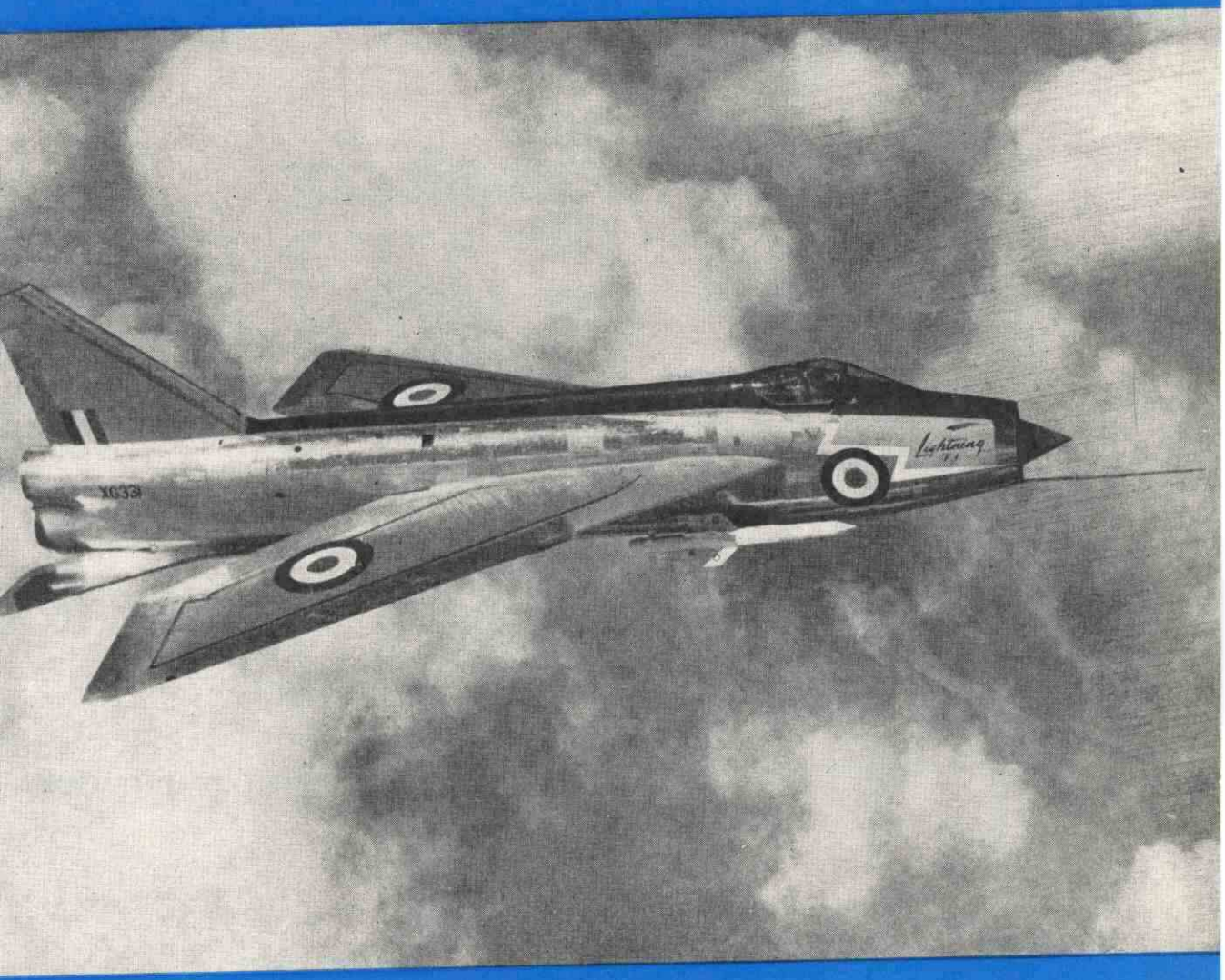
REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

MAYO, 1962

NÚM. 258

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXII - NUMERO 258

MAYO 1962

Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

NUESTRA PORTADA:

El caza británico «Lightning», armado con un misil teledirigido.

SUMARIO

		Págs.
Nuestro emblema.		370
Resumen mensual.	Por Marco Antonio Collar.	371
Estudio crítico del desarme y su control.	Por Andrés Valls Soler. *Capitán de O. M. del Aire.*	375
Misiles tierra-aire.	Por Antonio Páramo Lobit. *Comandante de Artillería.*	383
La protección térmica por ablación y la propulsión por plasma.	Por A. R. U.	393
Organización de un servicio de evacuación de bajas.	Por Fernando Sarragua Suárez. *Capitán Médico.*	403
Información Nacional.		416
Información del Extranjero.		419
¿Cuáles son las lecciones del "Vostok"?	Por J. S. Butz, Jr. De *Air Force and Space Digest.*	431
Guerra revolucionaria y pacificación.	Por J. Hogard.	439
La disuasión atacada.	Por Herman S. Wolk. De *Air Force and Space Digest.*	449
Los hombres de Ciencia y la sociedad.	Por Glenn T. Seaborg. De *Air Force and Space Digest.*	455
Bibliografía.		458

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente .... 15 pesetas. Suscripción semestral. 80 pesetas.
Número atrasado.... 25 » Suscripción anual ..... 160 »
Suscripción extranjero. 260 pesetas.

NUESTRO EMBLEMA

(Datos facilitados por Su Alteza Real el Infante Don Alfonso de Orleáns y Borbón.)

En los primeros tiempos de Aviación, en el año 1912, el Emblema era el Castillo del Cuerpo de Ingenieros. Ya había aeronáutica en la forma de globos y éstos pertenecían al Cuerpo de Ingenieros. Eramos muy pocos pilotos de avión y nuestro Jefe era el Coronel Vives. Se discutió en mi casa de entonces en la calle de Quintana, qué forma podría tener un Emblema para los que éramos pilotos de aeroplano. Se pensó en una hélice, en alas, en un pequeño dibujo parecido a uno de los aeroplanos de entonces. Siempre había alguna «pega». La mayor dificultad era que todos decíamos que un Emblema representando algo mecánico, como un modelo de avión, resultaría anticuado a los pocos años.

Mi mujer, la Infanta Beatriz, dijo entonces que para evitar este percance, lo mejor era tener un Emblema que tuviera alas, pero que fuera tan viejo que nunca pudiera resultar anticuado. Como ella dibuja y pinta bien y, además, es egiptóloga, nos dibujó un Emblema basado sobre el Escarabajo alado de los antiguos Egipcios que ya era milenario. Este dibujo, al terminar nuestra Guerra, lo tenía todavía Ansorena. Este joyero fabricó el primer Emblema que copiaba este dibujo y que fué regalado a Su Majestad el Rey Don Alfonso XIII.

El Emblema tenía alas de plata a cada lado de un disco rojo con aro dorado. Encima tenía la Corona Real. Servía para todos, pero en el centro del disco rojo llevaba un piloto de globo libre, un ancla; un piloto de dirigible, una rueda de timón; un piloto de aeroplano, una hélice de cuatro palas, y un observador de aeroplano, una estrella. El que tenía más de una especialidad podía sobreponer estos signos especiales uno sobre el otro dentro del disco rojo. Si no me equivoco, los únicos que los llevaban todos eran Kindelán y Herrera. Aún después de aceptado el Emblema, la Tropa seguía llevando el Castillo en el cuello.

Más tarde se creó el Servicio de Aviación y se implantó el uniforme verde que tenía la ventaja de ser el mismo para los Oficiales de todas las Armas aunque había dualidad de empleo como recordarán los que llevaron dicho uniforme. Fué después de terminada nuestra Guerra, en 1939, cuando se le añadió un águila negra y se le cambió el tipo de corona. Posteriormente se decidió suprimir dicha águila para simplificar la parte central, quedando como fondo el disco rojo, en su forma actual.

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

En la Base Aérea de Eglin, en Florida, la U. S. A. F. llevó a cabo recientemente su Operación *Silk Hat*, una operación que ha sido criticada duramente por muchos comentaristas, especialmente por quienes acechan cualquier oportunidad para manifestar su disconformidad con el Presidente Kennedy sin atreverse a hacerlo directamente. Este, en cuyo honor se organizó el espectáculo, pudo observar cómo nueve cazas F-105 "Thunderchief" destruyeron totalmente su objetivo (una maestranza simulada) lanzando bombas de 370 kilos, cómo un ingenio "Falcon", disparado desde un F-106 derribaba, convertido en una nube de piezas ardientes, a un avión teledirigido, y cómo una docena de F-100 "Super-Sabre" quemaban literalmente una zona de terreno regándolo con napalm. Incluso se hizo explotar una bomba nuclear simulada (pero con su "bola de fuego" y su seta en miniatura, aunque sin radiactividad alguna) en el momento en que sobrevolaba la tribuna una escuadrilla de cazas F-105 del Mando Aéreo Táctico. Bastaron siete minutos y treinta y cuatro segundos para que 8 tripulaciones de sendos B-52 acudiesen a sus aviones y se encontrasen en el aire, y sólo dos minutos y veinticuatro segundos para que las de cinco "Voodoo" lo hicieran al hacer sonar el Presidente una especie de klaxon. Kennedy, después de comprobar la excelente actuación de los misiles "Sidewinder" disparados contra cohetes-blanco por cazas F-104, pasó revista a toda una serie de aviones de muy diversos tipos, desde un viejo C-47 "auxiliado" con JATOS hasta el X-15 y el bombardero B-52. Seguidamente penetró en un hangar, en el que contempló lo que no sabemos, pues en él se hallaba armamento considerado como "secreto". Que, como afirman los críticos anteriormente mencionados, la Fuerza Aérea empleó cinco meses en preparar la operación y que ésta haya costado al erario "varios millones" de dólares, ni lo creemos ni lo dejamos de creer. Lo más interesante es que el Presidente Kennedy haya comprobado que el avión, y el avión más el misil, pueden todavía competir con cualquier otra arma y no han quedado relegados al último rincón del cuarto trastero. En efecto, parece ser que el Presidente Kennedy se sintió muy satisfecho por cuanto vió.

Muy lejos de Eglin, en Ginebra, no pudo por menos de sentirse satisfecho también otra personalidad, esta vez no comandante en Jefe de las Fuerzas Armadas como lo es Kennedy, sino mero jefe de la delegación de la Unión Soviética en las conversaciones sobre el desarme. Y, ¿cómo no, si todo parece ofrecérsele en bandeja? Valerian Zorin, efectivamente, no ha tenido más que repetir las críticas del senador Barry Goldwater, formuladas por éste, acerca del último plan propuesto por Wáshington, ese plan que los americanos denominan sencillamente *G. & C.* (*general and complete:* desarme general y completo). Para Kennedy, el plan es el más liberal, amplio y consecuente que país alguno propuso nunca en materia de desarme. Para Zorin, es inadmisible. Para, incluso, los "mediadores" en la conferencia de las 17 naciones, peca de utópico. Ya sabrá el lector que consiste en tres fases de desarme gradual que conducirían poco menos que a la supresión de los ejércitos naciona-

les, fijándose la duración de las dos primeras en tres años y dejándose *sine die* la última. Una organización o comisión de desarme de las Naciones Unidas se encargaría de fiscalizar el desarrollo de esas etapas, rindiendo cuentas al Consejo de Seguridad, hasta que, con el tiempo (y una caña, tal vez) una *peace force* o fuerza de paz de las Naciones Unidas asumiese exclusivamente el poder militar en el mundo entero (a excepción de los pequeños contingentes que cada nación se reservase para mantener el orden público). ¿Utópico, como lo han calificado muchos? No digamos tanto, pero reconozcamos que el plan peca de exceso de optimismo.

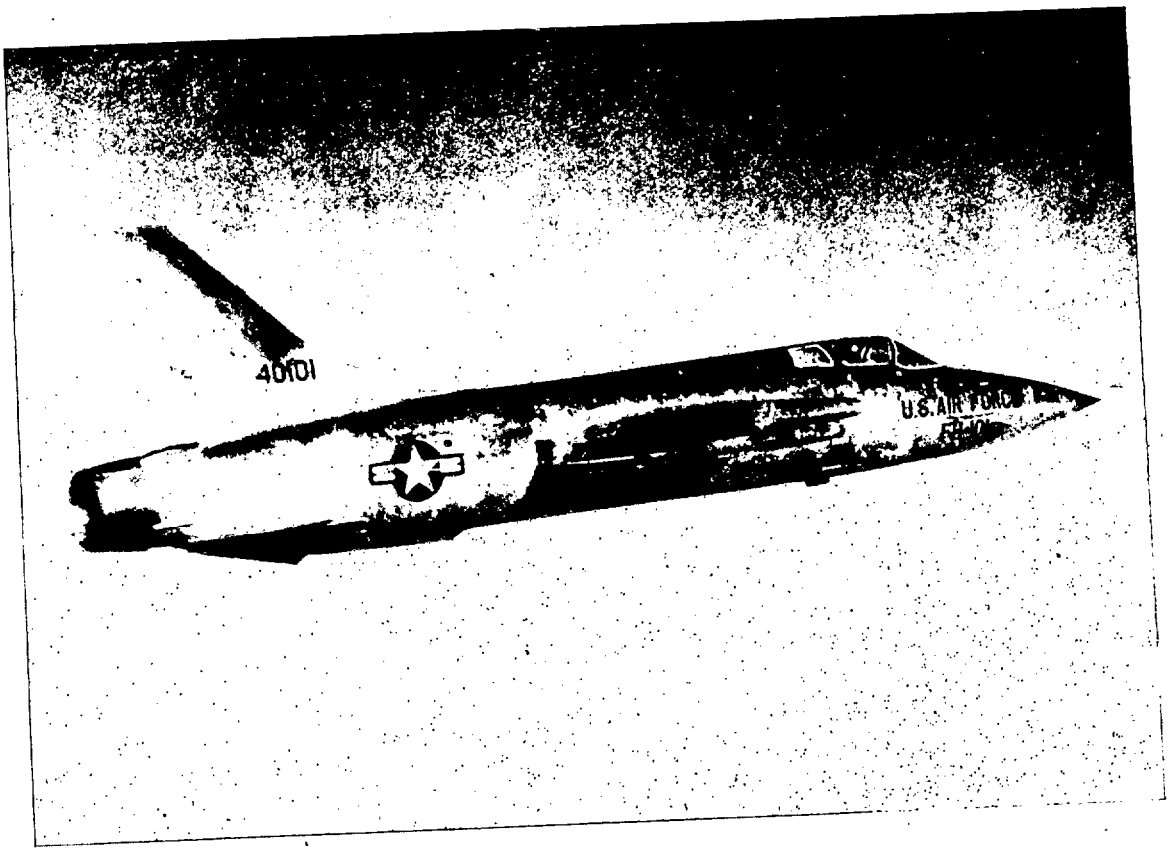
No es eso todo. Por lo que respecta a la suspensión y prohibición de llevar a cabo ensayos de armas atómicas y nucleares, el delegado soviético Zorin se ha apuntado otro tanto gracias a sus antagonistas precisamente. Como es sabido, el hueso más duro de roer en esas conversaciones lo constituye la cuestión de las inspecciones. Uno y otro bando han venido haciendo concesiones unas veces para retractarse después. Como es lógico, ni los Estados Unidos ni la Unión Soviética ven con buenos ojos que inspectores más o menos internacionales husmeen sus secretos. Por otra parte, la fórmula de transacción propuesta por los "mediadores" (ya los enumeramos el mes pasado), consistente en que el país del que se sospeche que ha llevado a cabo un ensayo nuclear "invite" al resto del mundo a que acudan inspectores para que comprueben lo ocurrido, tampoco resulta aceptable (aunque el bloque soviético diga que sí) por no ofrecer garantía alguna. De este modo nos encontramos con un Zorin que, no sin cierta lógica, al saber que los Estados Unidos han detectado una explosión atómica subterránea en el Sahara, y así lo han anunciado, afirma que la Unión Soviética nunca firmará un pacto en cuya virtud se prohiban los ensayos nucleares a menos que Francia sea una de las Altas Partes Contratantes. Los Estados Unidos—ha dicho—insisten en la necesidad de un sistema internacional de control de esas explosiones; ahora bien, si los propios Estados Unidos han detectado una explosión subterránea debida a Francia, ¿no es eso prueba de que basta y sobra con disponer de sistemas de tipo "nacional"?

El hecho es que, a pesar de cuantos esfuerzos se hacen en Ginebra, el Presidente Kennedy decidió seguir adelante con las pruebas atómicas, como había anunciado que lo haría si la Unión Soviética no se avenía a razones. Ya está en marcha la Operación *Dominic* y, cuando se escriben estas líneas, son siete las explosiones atómicas que se han anunciado como realizadas en las proximidades de la isla de Christmas, en el Pacífico, mientras en Nevada continúa la serie de experimentos bajo tierra. En la Operación *Dominic* participan de común acuerdo la Comisión de Energía Atómica americana (aunque no se diga oficialmente) y el Pentágono, representado éste por la Fuerza Mixta Especial núm. 8 (40 buques, 100 aviones). La isla, pequeña y miserable, aunque en ella existan dos pequeñas ciudades (por así llamarlas) denominadas por los ingleses Londres y París, se ha convertido en una especie de laboratorio, y las pruebas que se realizan en sus proximidades son, en cuanto a la potencia de los artefactos ensayados, modestas en relación con las llevadas a cabo por la Unión Soviética en septiembre y octubre de 1961. En esta serie se hizo explotar una bomba de 58 megatones; por el momento, en la serie americana que aún no ha terminado—el número de ensayos se ha dicho que se elevará a 35 aproximadamente—, nada parece que deba preocupar a los científicos que miden la radiactividad ambiente. La potencia máxima se calcula que no rebasará los 15 megatones, en efecto, pero el hecho de que se haya anunciado que alguna de las pruebas se realizará a tal altura que podría provocar una especie de auroras artificiales e incluso destruir el anillo interior del llamado "cinturón de Van Allen", ha dado lugar a protestas enérgicas por hombres de ciencia tan sensatos como Sir Bernard Lovell del radioobservatorio de Jodrell Bank. Dado que otros colegas, en diversas países, opinan de distinto modo, la Operación *Dominic* proseguirá su curso, como ocurrió con otras tantas: la *Crossroads* (Bikini, 1946), la *Sandstone* (Eniwetok, 1948), la *Ivy* (en la

que se ensayó la primera bomba H americana, también en Eniwetok), la *Castle* (en la que "se les fué la mano a los científicos" y pagó el pato un pesquero japonés), la *Teapot*, la *Hardtack*, etc.

Dejémonos, pues, de megatones y pasemos a otro tema. Lástima que el espacio no nos permita sino citar de pasada la nueva demostración ofrecida por el X-15, con el piloto de pruebas Joe Walker a los mandos, al alcanzar nada menos que 3.443 millas por hora después de desprenderse de su B-52 y remontarse (nueva marca para aviones pilotados) a 246.700 pies, y que no podamos detenernos en discutir si la propaganda que se hace en torno al "Skybolt" se debe o no al deseo de demostrar a la opinión americana que la combinación de ese misil con el B-52 es más económica y más eficaz que el tan presupuestariamente zarandeado superbombardero RB-70. Recientemente, el "Skybolt" se ha mostrado a la altura debida, y sus partidarios afirman que un B-52 que lleve cuatro de esos misiles suspendidos bajo el ala será tan mortífero como un submarino dotado de ingenios "Polaris" como los que la N. A. T. O. parece ser que al fin recibirá en número de cinco.

Volviendo al Pacífico, añadamos que junto a las pruebas atómicas se registraron otros hechos de interés en ese superpolígono conocido con las siglas P. M. R. *(Pacific Missile Range)* de que disponen los Estados Unidos y en el que se ensayan misiles ICBM, AICBM e IRBM, así como se lanzan satélites, se recuperan cápsulas, etc. Como bases de lanzamiento corresponden al mismo la de Vandenberg (para los misiles intercontinen-



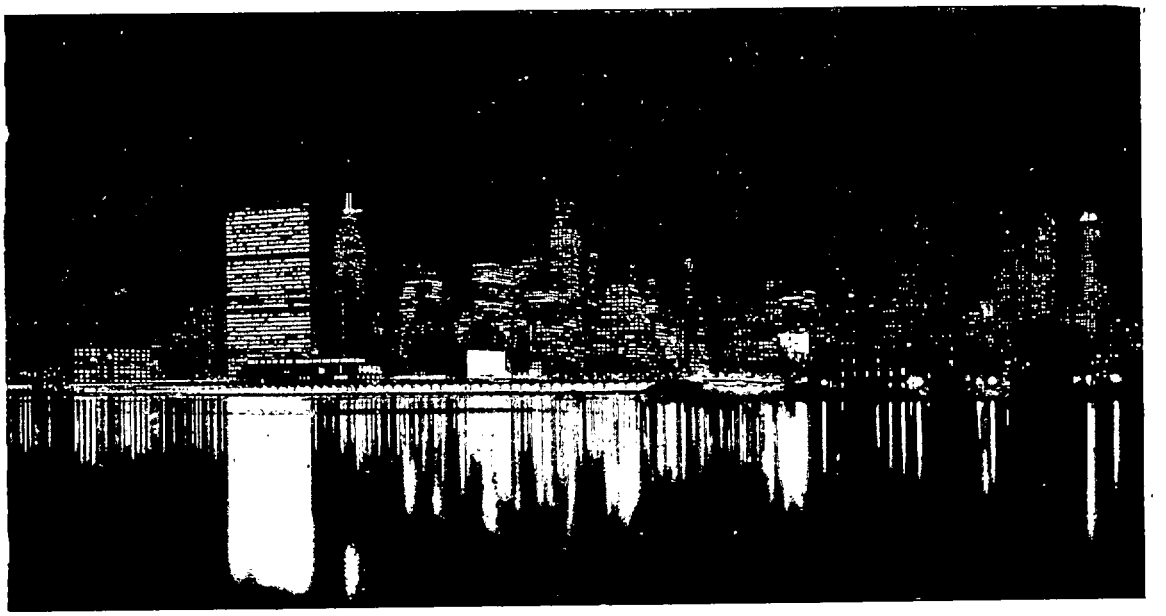
El F-105B "Thunderchief".

tales), Point Arguello (satélites) y Point Mogu (ingenios contra-misiles), quedando un poco a trasmano Cabo Cañaveral. Desde Point Arguello lanzó precisamente la Fuerza Aérea dos satélites que evolucionan sobrevolando los polos y de los que poca información se ha publicado. Mayor publicidad se dió, por el contrario, al lanzamiento de un cohete a la Luna, éste desde Cabo Cañaveral, que efectivamente llegó a ella, estrellándose en determinado punto de su misterioso hemisferio, eternamente oculto a la mirada del hombre. El experimento fué uno de esos semiéxitos a los que ya estamos acostumbrados. Los rusos, apuntaron, dispararon y acertaron de lleno. Los técnicos de Cañaveral lanzaron su "Ranger IV" y pudieron comprobar que, transcurridas sesenta y cuatro horas, había alcanzado su objetivo. Sin embargo, a poco de partir de nuestro planeta algo falló en el computador o calculadora que había de dar cuenta y razón de las lecturas de los múltiples instrumentos, comunicándolas a los terrícolas. No fué, por tanto, posible, reducir la velocidad del "Ranger" al llegar el momento de su "alunizaje", los científicos se quedaron sin imágenes televisadas de la superficie lunar, no hubo recuento de los impactos sufridos por el ingenio al tropezar con meteoritos, y mucho menos conocer los datos que hubiera debido facilitar un sismógrafo instalado a bordo a fin de saber si en nuestro satélite se producen o no temblores de tierra.

El éxito a medias ha motivado polémicas. Si los rusos, al dar en el blanco, se lo proponían realmente (es decir, colocar su cohete en la cara visible de la Luna), el éxito fué indudable. Si los americanos se proponían realmente acertar en la cara oculta de Selene, el éxito también ha de reconocerse, aunque mala suerte hubiera con el equipo. También pudiera ser, sin embargo, que hubiesen tratado de acertar "de lleno" y que errasen el blanco en un margen lo suficientemente pequeño para que la atracción lunar obligase al proyectil a caer en su hemisferio oculto.

Como hemos dicho muchas veces, estos experimentos son tan difíciles que incluso un semiéxito puede considerarse como éxito. Ni se ganó Zamora en una hora, ni se descubrió América hasta 1492. La conquista del espacio exterior, esa Gran Aventura, no ha de ser excepción. Todo llegará. Por estos últimos tiempos, Titov y Gagarin están llevando a cabo jiras de propaganda por el mundo entero. Ambos suelen mostrarse parcos cuando se les interroga sobre si volverán a lanzarse al espacio, y de la U. R. S. S. no se obtienen sino declaraciones vagas sobre futuros vuelos espaciales. Hasta el famoso profesor Blagonravov se muestra menos pródigo en declaraciones. Evidentemente, los hombres de ciencia y los técnicos rusos y americanos están estudiando los resultados de los vuelos espaciales llevados a cabo hasta ahora y procurando corregir defectos o eliminar posibles riesgos que en un principio no previeron.

Por otra parte, está la cuestión de la inseguridad que todavía siguen ofreciendo los misiles portadores de satélites, tripulados o no. En cuanto se refiere a la conquista del espacio, tal inseguridad no entraña gran importancia, aunque pudiera ocasionar la muerte de un astronauta (muchos pilotos y muchos marinos murieron también), pero en el terreno de la defensa el problema es más grave. Hace poco un misil "Pershing", táctico, del Ejército de los Estados Unidos, hubo de ser destruído a los pocos segundos de ser lanzado, pese a que se habían realizado previamente 13 lanzamientos con éxito de ese ingenio de combustible sólido. Hace poco también, y después de siete lanzamientos consecutivos que lograron pleno éxito, un "Minuteman" de la Fuerza Aérea hubo también de ser destruído al desviarse de la trayectoria prevista. Por último—y para no citar más ejemplos—un "Centaur", el primer misil americano que utiliza como combustible hidrógeno líquido, falló en su primer ensayo de lanzamiento al interrumpirse la combustión en el "Atlas" que le servía de primer escalón de propulsión. ¿Tiene o no tiene razón el General Le May cuando afirma que todavía no ha llegado el momento de confiar *exclusivamente* en los misiles? Creemos que sí.



ESTUDIO CRITICO DEL DESARME Y SU CONTROL

Por ANDRES VALLS SOLER
Capitán de O. M. del Aire.

Primer premio (Tema C) del XVIII Concurso de Artículos Nuestra Señora de Loreto.

Antecedentes históricos.

Cuando el siglo de las luces ya se acercaba a su fin, quedaba abierta en La Haya la Conferencia de la Paz; cuatro lustros más tarde, en 1919, era creada la Sociedad de las naciones; posteriormente, la Conferencia Naval de Wáshington de 1922 y las negociaciones sobre el desarme celebradas en Ginebra en 1922-25 y 1932-34, constituían nuevas humanitarias tentativas para conseguir "preservar a las generaciones futuras de la plaga de la guerra", pero la concreción de su definitivo fracaso fué el estallido de la segunda guerra mundial.

En un momento en que la guerra naval se había convertido en una amenaza de extensión mundial y la guerra aérea no había traspasado todavía sus límites regionales, el Tratado de Wáshington estableció una limitación de los armamentos. Hoy, cual superadas marcas deportivas, han caído las viejas fórmulas para limitar el tonelaje total de una armada o parcial por clases, así como el número de sus unidades.

Con mayor fundamento queda excusado todo énfasis en lo que respecta a aquellos recuentos de aviones y su capacidad, con mero alcance de inventario. El moderno desarrollo de aviones y misiles, con las novísimas orientaciones que la técnica ha introducido en proyectos, métodos y doctrina, ha dejado desfasados en un circuito vertiginoso a unos procedimientos de evaluación de poder que están vacando por elementales y anacrónicos.

La idea del desarme siempre ha parecido bien a todos o, con reducidas exclusiones, a casi todos, y es una idea que ha hecho emborronar muchas toneladas de papel y ha cargado con la responsabilidad de muchos millones en divisas de variadísimo signo monetario, invertidos en dietas y viáticos.

Antes de entrar en materia, deseamos que quede constancia, aunque resumidamente, de las diferentes culminaciones experimentadas por la inacabada gestación del desarme.

Las Naciones Unidas.

La elaboración de la Carta del Atlántico apuntaba hacia dos ambiciosos objetivos: abolir la guerra y una reglamentación general de las fuerzas armadas. Aquel documento fué redactado bajo la prístina inspiración de Churchill y Roosevelt, siendo adoptado con un optimismo sin límites en la Conferencia de San Francisco.

La Carta del Atlántico, en su artículo 26, preceptúa que el Consejo de Seguridad está encargado de establecer un sistema de reglamentación de los armamentos, con vistas al mantenimiento de la paz internacional, no dedicándoles más que el mínimo de los recursos humanos y económicos del mundo (!).

Con tanta previsión, nadie se atrevió a dudar de que la victoria aliada quedaba perdurablemente asegurada. En 1946 se creó la comisión de energía atómica; en 1947 la de armamentos de tipo clásico; y, por fin, en 1952, de la fusión de estas dos comisiones, nacía la Comisión del Desarme, que acogía a doce delegados.

Dos tesis antagónicas quedaron muy pronto troqueladas. Los occidentales exigían, como condición "sine qua non", la implantación de un riguroso control previo al desarme y la divulgación de las disponibilidades militares existentes. Para los soviéticos la organización del control no debía preceder a la aplicación de las primeras medidas del desarme; las infracciones serían comunicadas al Consejo de Seguridad, quien tenía la obligación de decidir, pero como en el seno de éste la propia U. R. S. S. gozaba del derecho de veto, la posibilidad de defensa de los occidentales era nula.

Tales eran las posiciones iniciales: radicalmente opuestas. A fines de 1953, la Asamblea General creó un subcomité que, en sesión secreta, buscaría una solución viable.

Subcomité de los Cinco.

Este subcomité celebró su primera sesión en Londres, durante la primavera de 1954. Estaba integrado por los representantes de los Estados Unidos, la U. R. S. S., Gran Bretaña, Francia y Canadá. El plan franco-británico terminó por ser unánimemente aceptado como base de discusión. Por primera vez se presentó ante la Asamblea General un texto aceptado conjuntamente por los occidentales y por la Unión Soviética. La Asamblea lo recibió jubilosamente. En él se preveía un desarme por etapas, franqueables escalonadamente, siempre que el control previsto para la fase siguiente se encontrara en situación de funcionar. Los rusos pretendían, sin embargo, que el paso de una fase a la siguiente tenía que verificarse de forma automática, pero admitiendo puestos de observación en puntos estratégicos importantes. Se había progresado algo.

Conferencia en la Cumbre.

En una atmósfera de relativa calma política, esta conferencia tuvo lugar en Ginebra en junio de 1955. Reunidos los cuatro grandes, cada uno expuso en ella su propio plan: Mr. Eden propuso la creación de una zona piloto para la experimentación de un control internacional; Edgard Faure preconizó una transferencia de los gastos improductivos, liberados por el desarme, a tareas de ayuda a las regiones subdesarrolladas; el Presidente Eisenhower defendió un plan de sobrevuelo recíproco y de intercambio de documentos militares, y Bulganin se contentó con volver a insistir en los principales puntos de la conocida tesis rusa. En esta conferencia tampoco se recogió ningún resultado práctico.

Cese del monopolio americano.

El Gobierno de la U. R. S. S., en 1956, presentó una nueva propuesta, abogando por importantes reducciones en los efectivos de tipo clásico, pero inexplicablemente no hacía referencia alguna al armamento nuclear. La actividad soviética en el campo nuclear debía ser a la sazón importante, ya que Rusia había probado su primera bomba de hidrógeno el 12 de agosto de 1953.

Los soviets se retiran de la Comisión de Desarme.

En 1957, fundándose en que los trabajos de la Comisión eran estériles debido a su carácter reservado, los soviets exigían un cambio de procedimiento, protestando, de paso, de que fuesen occidentales cuatro miembros del subcomité. Según ellos, los Gobiernos no estaban lo suficientemente informados de las maniobras de obstrucción de los occidentales. Con su innovación pretendían crear una nueva comisión, integrada por los representantes de los 82 países miembros de la Asamblea General y que estuvie-

ran reunidos permanentemente. En el caso de que esta proposición no fuera admitida, más morigerados, clamaban por la paridad dentro de la comisión entre el Este y el Oeste. Como ambas proposiciones fueron rechazadas, los soviets decidieron retirarse de la Comisión de Desarme, aunque ésta, por acuerdo de noviembre de 1957, elevara el número de sus miembros a veinticinco.

Después de aquella maniobra, los soviets se dedicaron a boicotear a su gusto al organismo del Desarme. Las cancillerías occidentales, huérfanas como siempre de iniciativa, se mostraron sorprendidas ante esta para ellas inesperada actitud soviética. A continuación los prohombres del Kremlin propusieron la convocatoria de una nueva conferencia en la cumbre, con el fin de poner término a la carrera de los armamentos. En este período se dedicaron a criticar con violencia las explosiones nucleares, denunciando paternalmente su nocividad. Cesó toda actividad de la Comisión de Desarme y de su Subcomité.

Plan Rapacki y Conferencia de Ginebra.

La precedente campaña continúa hasta 1958. Adam Rapacki, ministro de Asuntos Exteriores de Polonia, durante un debate sobre el desarme, precisó ante la Asamblea General los puntos contenidos en un memorial que su Gobierno había enviado a los de diversos países. La Asamblea adoptó una resolución: recomendó recurrir a la ayuda técnica de especialistas para que realizaran el estudio previo de ciertos problemas de su dominio. Con este motivo, durante el verano de 1958, tuvo lugar en Ginebra una conferencia de especialistas, en la que cuatro representantes occidentales y cuatro orientales llegaron a un acuerdo sobre un cierto número de procedimientos para la detección de las explosiones nucleares. Habiendo emitido los sabios su informe, una conferencia política, integrada por delegados de los Estados Unidos, Gran Bretaña y la U. R. S. S. comenzó sus reuniones en el mes de octubre, al objeto de determinar las condiciones y duración de una suspensión controlada de experiencias nucleares.

Conferencia a escala ministerial.

El 27 de noviembre de 1958 Kruchev sobresaltó al mundo libre al jugarse la baza del Estatuto de Berlín, fijando un plazo improrrogable para la liquidación del problema. Los ministros de Asuntos Exteriores de las cuatro grandes Potencias se reunieron en Ginebra, quienes, al margen del problema berlinés, tuvieron un intercambio de puntos de vista acerca del desarme.

Los 82.

El 5 de agosto de 1959 se tomó el acuerdo de confiar el conjunto del problema del desarme a una nueva comisión paritaria de diez miembros. Previamente, con inefable espíritu conciliador, la Comisión del Desarme había visto engrosado el número de sus participantes hasta 82, y el nutrido cónclave se reunía por vez primera después de su reorganización. Se aprobó la iniciativa de instituir el Comité de los Diez, fijando Ginebra como su sede y el mes de marzo de 1960 para la reanudación de conversaciones.

Kruchev en la ONU.

En 1959, buen número de jefes de Gobierno se reunieron en contacto directo. Kruschev propuso personalmente ante la Asamblea General de la ONU un plan de desarme integral e inmediato que cada Estado debía tener terminado en el plazo de cuatro años. De acuerdo con su propuesta, las fuerzas armadas dejarían de existir y serían abolidos los Ministerios de Defensa, los Estados Mayores Generales y los centros de instrucción militar, proponiendo además la destrucción de todas las armas nucleares y la creación de un órgano de control internacional. Pero... en el caso de que los occidentales considerasen que no era factible un desarme general, la U. R. S. S. proponía, eventualmente, las siguientes medidas: creación en Europa de una zona de armamentos limitados y controlados, retirada de fuerzas estacionadas en el extranjero, con supresión de las bases, firma de un protocolo de no agresión OTAN-Pacto de Varsovia y conclusión de un acuerdo relativo a prevención de ataques por sorpresa.

No hubo acuerdo.

Comité de los Diez.

Este nuevo Comité inauguró sus tareas en Ginebra el 15 de marzo de 1960, integrado por representantes de los países que habían sido elegidos en el año anterior: Francia,

Estados Unidos, Reino Unido, U. R. S. S., Bulgaria, Canadá, Italia, Polonia, Rumania y Checoslovaquia. Con más de un mes de antelación, un grupo de trabajo, integrado por los representantes de los cinco occidentales, permaneció reunido en Wáshington con el fin de elaborar un plan común, llegando a un acuerdo la misma víspera del comienzo de las negociaciones, en París. El plan se inspiró en la propuesta británica, pero a instancias del representante galo se concedió prelación al desarme nuclear.

El último portazo.

Las reuniones que se han venido celebrando en Ginebra a lo largo del dilatado espacio de tres años entre las potencias nucleares, dirigidas a evitar la proliferación de las armas de destrucción masiva, se han visto interrumpidas bruscamente, a últimos de enero de 1962, por virtud de otro intemperante gesto de los rusos. Las 353 sesiones celebradas hasta el día del portazo no han permitido adelantar ni un solo paso.

a) *El desarme.*

Desarme y control no son sinónimos. Desarme implica reducción; control es inspección, examen y verificación. Ambos conceptos, sin embargo, no se excluyen, ya que en un mismo convenio puede quedar específicamente definida una reducción de armamentos, a la vez que su inspección.

La opinión pública—como alguno de sus dirigentes—no siempre se encuentra en condiciones de poder hacer la inevitable discriminación entre desarme y control. El manejo de un vocabulario incierto puede originar un confusionismo que, en determinadas coyunturas, llegue a provocar situaciones extremas. Esto prueba dos cosas:

1.° Los conceptos referidos al tema de que se va a tratar deben ser puntualizados escrupulosamente.

2.° Las comisiones que tratan del desarme o control deben ser integradas por personas militares.

A continuación vamos a examinar las diversas posibles clases de desarme.

a) *Unilateral o multilateral.*

Con relativa frecuencia, y especialmente en algún país de mentalidad nórdica, se lanza la peregrina idea de que el desarme debiera ser unilateral. Veamos lo que nos dicen quienes sostienen esta tesis. Se basan en cuatro clases de argumentos:

— De orden moral, por ser la guerra y sus preparativos condenables desde un punto de vista estricto.

— De orden psicológico, porque hay que mantenerse por debajo del límite de potencialidad de los armamentos que constituya una amenaza para el Estado alineado en frente político opuesto; mantenerse por debajo de este límite, afirman, es servir a la causa de la paz.

— De orden práctico, porque el enemigo no destruirá en ningún caso el calculado fruto de su victoria.

— De orden dialéctico, porque el desarme unilateral es un incentivo al desarme generalizado.

Tanta vesania nos induce a formular una sola pregunta de orden ingenuo: Si todas las naciones que forman el bloque occidental se desarmaran, por cundir entre ellas el bondadoso ejemplo del desarme en la escala de Estado, ¿a qué se sentiría invitado el bloque soviético?

b) *General o local.*

El desarme puede afectar a todas las naciones de la tierra, pero está previsto el caso de que la colectividad de países pueda conceder el privilegio de que determinados Estados, por su especial situación geográfica, estratégica o logística continúen esgrimiendo ciertas clases de armamento prohibidas al resto de los Estados. Inversamente a esta pauta, puede adoptarse el desarme exclusivamente para una o algunas determinadas zonas, que ante esta contingencia se les asigna el adjetivo de neutras, pudiendo permanecer armado el resto de los países.

c) *Atómico o convencional.*

Los Estados Unidos y la U. R. S. S. coinciden en su interés por limitar el acceso al "Club atómico". Con ello persiguen reducir los riesgos de una catástrofe universal, y al mismo tiempo se benefician de las innegables ventajas políticas que residen en la tácita amenaza de una guerra atómica limitada.

Los proyectos occidentales y los soviéticos no guardan correspondencia entre sí. Occi-

dente reclama un desarme progresivo paralelo en los sectores convencional y nuclear, y la demanda soviética exige un desarme convencional total en el curso de dos primeras etapas, empezando la tercera con la instauración de un control de armas nucleares y de sus sistemas de lanzamiento.

d) *Total o parcial.*

Estas dos categorías, una fija y otra elástica, pueden quedar independientemente adscritas dentro de las dos naturalezas de efectivos: nucleares y convencionales.

Hoy nos encontramos ante un hecho muy expresivo: en el hemisferio norte hay 14 millones de hombres en armas, es decir, cuatro veces los efectivos que fueron movilizados en el año 1939. Contemplando cifras como éstas, ni un belicista temperamental rehusaría admitir que la carrera de los armamentos es una demencia económica y un desafuero moral condenable. Esto, que se presenta como axiomático desde el primer momento, merece, sin embargo, un breve análisis:

1.° La carrera de armamentos no conduce fatalmente a la guerra, porque la potencia militar de un país es un factor importantísimo en su proyección política, pero no el único: la geopolítica, la economía y la difusión de las ideas ocupan un lugar predominante en el campo de las relaciones internacionales. El demagogo clama: "Si no hubiera militares, no habría guerras." Lo cual equivale a colegir que las tormentas se desencadenan porque nos abastecemos de paraguas. La existencia de los armamentos no provoca, por sí misma, la guerra. Como tampoco su reducción o supresión lleva consigo la paz. Con armas o sin ellas, no puede haber paz más que si los Estados verdaderamente la desean.

2.° No hay tal demencia económica. La fabricación de armamentos y el entretenimiento de los ejércitos son, ciertamente, una pesada carga. Pero no es menos exacto que los gastos realizados con fines militares permiten el exhuberante desarrollo de la industria y estimulan el progreso científico. Se afirma que si los mismos gastos se aplicaran a fines pacíficos se conseguirían idénticos efectos. Citemos un solo dato: Las estadísticas norteamericanas arrojan una cifra de cinco millones de parados, y sólo el Gobierno de los Estados Unidos conoce en qué proporción aumentaría esa cifra si se decidiera a desmontar su industria de guerra. Además, es un error gravísimo creer que el control no había de costar caro, en una época en que la evolución de la técnica es arrolladora. Permanezcamos a salvo de la confusión: la seguridad se paga por medio de los armamentos o de alguna forma de desarme.

3.° No hay tal desafuero moral. Hoy resulta generalmente admitido que los armamentos apuntan hacia un fin disuasivo, es decir, alejan el peligro de la guerra. Sentada esta premisa, ¿quién argüirá que no cumplen una elevadísima misión de acuerdo con la más severa ética? Dice Campbell: "Sólo hay una cosa que puede ennoblecer una lucha, una causa noble." Y si hay ocasiones en que la guerra constituye el único medio de preservar una civilización contra los peligros de su hundimiento, de defender un género de vida que viene discurriendo por el apretado canal de un credo religioso, ¿podrían los principios morales sustraer su base de sustentación? Cada una de estas preguntas demanda una respuesta autónoma, y el análisis objetivo conduce a la conclusión de que los reparos de tipo moral no permiten, en absoluto, por sí solos, determinar si la seguridad intercomunidades exige el desarme.

La limitación de las fuerzas militares nunca ha sido un problema fácilmente abordable. Un Almirante sueco, testigo de excepción, nos lo refiere así: "Al principio se habla de una reducción de armamentos, más tarde de una limitación de armamentos y, finalmente, de una limitación de la reducción de armamentos."

Las dificultades se multiplican cada vez que se desciende un paso en el declive del empirismo: distinción entre un reclutamiento forzoso y un voluntariado, comparación entre tropas mecanizadas y no mecanizadas, discriminación entre efectivos humanos militares y paramilitares (algunos Estados orientales tienen fuerzas de policía dotadas de armas eficacísimas), etc. Si no es aconsejable privar a las pequeñas potencias de su reducido ejército, en la práctica tampoco resulta equitativo que las potencias medias vengan obligadas a reducir el suyo hasta el nivel de las potencias menores.

e) *Controlado o no controlado.*

Un desarme de cualquier naturaleza sólo se concibe ejecutado bajo la garantía de un control.

El incesante perfeccionamiento científico repercute sobre la evolución técnica del armamento y, sin solución de continuidad, sobre la técnica del control. Ocasión ha habido en que, mientras unos especialistas discutían las bases técnicas para la preparación de la conferencia del desarme, otros especialistas, con sus experiencias, superaban esas bases técnicas con un nuevo avance científico.

B) *EL CONTROL.*

Todo sistema de control debe admitir el intercambio de información. Esto es fundamental, y en este punto occidentales y comunistas se expresan abiertamente. En una época tan peculiar como la que vivimos la desconfianza puede dar lugar a erróneas interpretaciones de los síntomas percibidos, e incluso desembocar en un conflicto armado sin que ninguna de las dos grandes potencias rivales lo deseen. El estudio y los preparativos de un sistema de control deben ser minuciosos, profundos y exhaustivos pero sin dejarse conducir por el fanatismo, porque en materia de control el fervor no puede sustituir a la precisión.

El control que acompañe al desarme puede ser estudiado particularmente bajo los aspectos que exponemos a continuación.

a) *Control para un desarme nuclear.*

Los políticos han demostrado una pronunciada tendencia a referirse al desarme atómico, pero nunca al equilibrio atómico; así las cosas, no parece sino que éste no existe. Sería un error prescindir del hecho de que la técnica nuclear, aunque todavía no preside nuestra vida cotidiana, ya ha entrado de lleno en nuestra previsión y proyecto. Con esto queremos decir que si se llegara a la supresión absoluta de las armas nucleares, aparecerían cualquier día de nuevo como actualización del arte militar, más aferradas que nunca a su papel, y esta vez fuera de todo control. La supresión de las armas nucleares únicamente es imaginable bajo cierta condición, la de la inspección recíproca. Admitido este aserto, nos asalta una duda: si se cometiera fraude, ¿cómo se aplicaría la sanción? El Estado que lo hubiera cometido, precisamente por esto, se habría convertido en el hipócrita dominador de un mundo de candidez, en el que el resto de los países se había comportado ingenuamente.

Si el desarme atómico fuera parcial, entonces el control debiera prestar su eficacia para que la reducción del armamento nuclear se llevara a cabo hasta un nivel en que subsistiera la disuasión recíproca.

b) *Control para un desarme convencional.*

La descabellada opinión de que el armamento clásico carecía de interés fué en exceso prematura; en la memoria de todos están un sin fin de avatares contemporáneos que nos han demostrado la importancia extraordinaria que continúan teniendo, hoy más que nunca, los efectivos convencionales. Dícese que las probabilidades de empleo del armamento atómico son menores que las del clásico; si esto es cierto, entonces reviste excepcional interés la organización de un control sobre esta última clase de armamento que, al mismo tiempo, involucrará menor complejidad que el que se pretenda ejercer sobre el nuclear. Y si es cierto que la guerra con medios convencionales es más humanitaria que la guerra nuclear, nos preguntamos si llevando a cabo restricciones de armamento clásico no se aumentaría con ello el peligro del caos atómico.

El control sobre el armamento convencional ofrece mayores facilidades de organización, pero debe ser acordado con toda clase de precauciones.

c) *Control para un desarme químico y radiológico.*

La opinión mundial condena unánimemente el armamento químico-biológico, al que se considera como terrorífico, y cuyo arsenal es virtualmente desconocido. Las opiniones científico-militares divergen obtusamente, inclinándose a las dos posibles tendencias: unos creen que estas armas son poco eficaces; otros sostienen que su eficacia permitiría decretar la supresión total de las demás clases de armamento. Cualquiera que sea el valor de estas dos encontradas opiniones, un aspecto común a ambas es digno de considerar: que su producción es incontrolable. Los laboratorios que preparen estos productos pueden hacerlo envueltos en el mayor sigilo, con un fácil enmascaramiento de discreción, y con cargo a presupuesto de investigación no militares. Resulta, sin embargo, chocante que hasta ahora no se haya discutido ninguna propuesta de control relacionada con esta clase de armamento.

La gran similitud entre las armas radioló-

gicas y atómicas nos permite inferir que con el control de éstas quedará asegurado el de las primeras.

Problemática general del control.

Según un cálculo americano más o menos reciente, apoyado en datos obtenidos en 1958, son doce los países que hoy pueden dedicarse a la construcción de armas atómicas: Francia (que ya está aprovechando el éxito obtenido en varias pruebas), Bélgica, las dos Alemanias, Canadá, Italia, Japón, Suiza, Suecia, Checoslovaquia, la India y la China Popular. Ocho países más podrían inscribirse a continuación de la precedente lista, si contaran con personal científico adecuado: Australia, Austria, Dinamarca, Finlandia, Hungría, Holanda, Polonia y Yugoslavia. Debe entenderse que este cálculo se refiere al arma, pero no, por el momento, al vehículo portador.

Dos problemas vitales son los que se presentan para su necesaria resolución:

1.° *El ataque por sorpresa.*

Prevenir el ataque por sorpresa equivale a suprimirlo. Pero ocurre que la sorpresa constituye un catalizador de la eficacia ofensiva. En la era de los aviones de gran autonomía portadores de bombas termonucleares, el plazo de que se dispone es fatalmente breve; pero en la era de los ingenios intercontinentales el plazo útil queda reducido a minutos. La solución depende, por tanto, de un sistema eficaz de alarma precoz. Eisenhower presentó en 1955 por primera vez la cuestión de la prevención de los ataques por sorpresa, detallando un plan de inspección aérea recíproca. Esta solución, que continúa íntegramente vigente, es sin duda la base de todo control. La inspección aérea permite situar una infraestructura y seguir su desarrollo, pero los soviets siempre han opuesto una resistencia de automatismo casi vegetativo a la idea de abrir su territorio incondicionalmente a la inspección aérea. De todo lo cual se deduce que solucionar un problema puede ser a veces más fácil que plantearlo.

2.° *Las sanciones.*

En cualquier sistema de control tiene que estar prevista la aleatoria ruptura del compromiso; el castigo al infractor tiene que ser necesariamente rápido y enérgico, porque de no producirse así el control sería una simple entelequia. Ningún beneficio se derivaría de la existencia de la inspección ni de la prognosis del ataque si la reacción fuese lenta y débil. La totalidad de los países signatarios de un concierto pacífico internacional deben tener la conciencia de que un castigo automático, súbito y definitivo aplastaría a la nación transgresora. Pero, ¿qué organismo tendría asignado el papel de corrector? ¿Podría un organismo supranacional contar con los indispensables fabulosos medios ofensivos? Los Estados sufragadores de esos medios de ataque, ¿no serían, en definitiva, miembros del mismo "club" que albergara a la potencia infractora?

Decididamente, el problema de las sanciones es el más espinoso.

El equilibrio, caución de la paz.

El pacifismo es uno de los peores obstáculos de la paz. Proclamar alegremente que el hombre jamás traspasará el umbral del crimen demuestra un desconocimiento supino de lo complicada que es el alma humana. El pacifista es como un médico que combatiera una epidemia entonando himnos a la buena salud.

Los pueblos temen a la guerra, y siempre a la guerra futura. Lo cual es prudente hasta cierto grado. Séneca decía: "Peor que la guerra es el temor de la guerra." La historia ha demostrado palmariamente que los pueblos tienen la paz sólo cuando pueden imponerla, y el hombre más apacible no puede gozarla si ella no place a los que le rodean.

En los períodos que preludian a una guerra las comunidades nacionales suelen tener entre ellas viejos agravios, a veces seculares. Las naciones amenazadas llegan a resignarse en la espera de un estallido, imponiéndose la convicción de que es preferible terminar con la zozobra y la incertidubre. La guerra, en sí, tiene una tan grande capacidad de injusticia, que jamás ha dejado a una nación en el mismo lugar en que la halló, y cuando las fronteras son sus cicatrices, la acción irritante del tiempo las torna insoportables.

Si un Estado posee la altanera noción de su capacidad agresiva por encima de la del enemigo, es entonces cuando juzga que la transacción es humillante y lesiva; porque el fatuo sentimiento de la invencibilidad crea la predisposición del impulso belicoso.

Todo conduce a creer que la agresividad internacional sólo nace de la ausencia de un equilibrio. La seguridad mundial únicamente puede descansar sobre el equilibrio inter-sociedades nacionales e inter-comunidades ideológicas, y hoy el único medio de mantener ese equilibrio es la competencia de los armamentos. Estos, como tales instrumentos de muerte, son interdictos; pero, retoricismo aparte, no son los armamentos los que matan, sino los hombres. Sin la voluntad de servirse de las armas, éstas no son más que productos industriales apilados en almacén.

Unos Estados se arman para defender la paz y, seguramente, otros para hacer la guerra. Desde hace varios años, la competencia quedó entablada hasta en el campo nuclear. Pero en la carrera de los armamentos atómicos un Estado puede tomarle la delantera a otro, porque el equilibrio nuclear es menos sensible a la desigualdad de fuerzas alineadas en frentes opuestos. Sin perder de vista que la potencia nuclear de una nación no se mide solamente por el número de armas, pues la posesión de una industria capacitada en el campo del átomo tiene un valor inconmensurable.

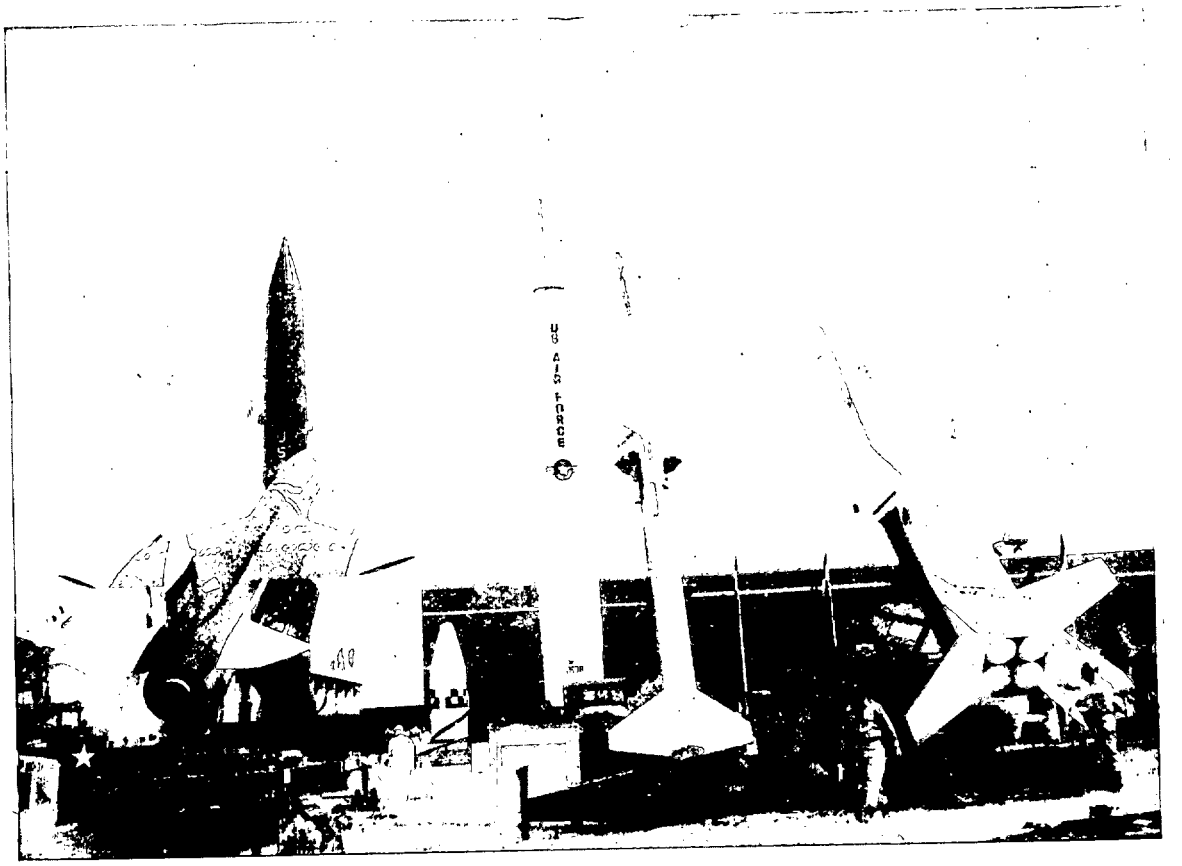
No es exiguo el número de personas bienintencionadas que luchan por la supresión de las armas atómicas; tales criaturas poseen el convencimiento de que consiguiendo su objetivo alejarían la perentoriedad de un conflicto. Nuestra opinión particular difiere, hoy por hoy, de ese punto de vista y nos inclinamos a establecer las siguientes conclusiones:

1.ª Los insoslayables problemas de candente actualidad, tras un desarme atómico, se agudizarían y verían desbordados por otros mucho más graves.

2.ª La supresión del armamento atómico nos arrastraría irremisiblemente a una nueva guerra mundial.

3.ª Las armas atómicas—con sus perfeccionados vehículos portadores—son más eficientes, desde el punto de vista del equilibrio, que las armas clásicas.

4.ª Aunque, evidentemente, el equilibrio nuclear no es garantía absoluta de estabilidad, posee una importancia incalculable, y hoy no se conoce sobre qué otro elemento de orden material más estable podría apoyarse la paz mundial.



MISILES TIERRA-AIRE

Por ANTONIO PARAMO LOBIT
Comandante de Artillería.

I.—Soviéticos.

Las realizaciones soviéticas en el campo de proyectiles dirigidos se rodean de un gran secreto, por lo que los datos que se dan de los mismos son aproximados, y algunas veces deducidos de una simple inspección ocular. Así, las noticias relativas a esta clase de armamento están sacadas de fuentes no oficiales y opiniones de técnicos. Como se sabe, al terminar la segunda guerra mundial la Unión Soviética se apropió de centros experimentales, como el de Peenemünde en el Báltico, de establecimientos como el de Mittlewerck, cerca de Nordhansen, construído bajo tierra, y de aquel de Praga para motores-cohete. Asimismo llegaron a su poder planos de construcción y diversos tipos de proyectiles teledirigidos y, sobre todo, logró los servicios de numerosos técnicos, científicos y expertos que habían trabajado en la producción de los V-1 y V-2. Desde entonces, partiendo de dichas valiosas adquisiciones, continuó explotando los centros de producción ocupados; completó sus programas

aprovechando la experiencia alemana, tan avanzada ya, y progresó en todos los campos de lanzamiento de misiles, consiguiendo casi siempre mantener el secreto, sólo roto por indiscreciones no oficiales, o cuando le interesó atemorizar al mundo.

Concretándonos al tema de este trabajo, y refiriéndonos—por tanto—a los misiles tierra-aire soviéticos, podemos afirmar que en esta esfera los científicos soviéticos no se han descuidado, lo cual no merece ser criticado, pues al tratarse de armamento defensivo es natural se preocupen del mismo, dada la importancia que tiene para la defensa antiaérea de su territorio y de las naciones satélites que les sirven de fronteras alejadas de su país.

Así en Checoslovaquia, en la revista militar efectuada en Praga con motivo del XVI aniversario de la supuesta liberación del país, después de la derrota alemana, han desfilado misiles dirigidos antiaéreos Los espectadores—comenta la agencia oficial checoslovaca—saludaron con entusiasmo a los sirvientes de estas modernas baterías antiaéreas, que ya han dado prueba de ser precisas y muy eficaces. Según parece también Hungría cuenta con estos tipos de proyectiles dirigidos. Vemos, pues, que Rusia no descuida a sus países aliados, por lo menos en el plan de suministrarles armamento moderno, aun cuando se cree que gran parte de las poblaciones no comulguen totalmente con su credo político, por cuya razón tiene interés la nación que las retiene en que sus Ejércitos den sensación de potencia y modernidad, para evitar discrepancias, que a veces tienen un desarrollo sangriento, como ocurrió en la noble nación húngara.

En las paradas militares, como la celebrada en Moscú en el año 1957, es donde los observadores militares de los países de Occidente—agregados militares en las Embajadas acreditadas—tienen ocasión de sacar conclusiones sobre la eficacia y adelanto que signifique el armamento exhibido. Cuanto mayor sea el conocimiento técnico de estos espectadores profesionales, mayor será la precisión de sus observaciones. De su perspicacia depende la veracidad de la información. En dicha parada desfiló—sobre remolques articulados—la nueva arma antiaérea, que es parte de un sistema defensivo totalmente operacional y de gran movilidad.

El "trailer" de un simple eje lleva el misil sobre rieles que pueden elevarse, y que constituyen asimismo su lanzador móvil. El afuste cuenta con dos ruedas neumáticas, y es remolcado por un camión. Se trata, pues, de un arma con posibilidades de lanzamiento desde barcos, que no exige asentamiento fijo para su disparo (como les ocurre, en cambio, a los de la serie "Nike" norteamericana), y que puede moverse con la tropa para asumir la lucha contra la acción aérea y contra el reconocimiento enemigo. El arma a que nos referimos es un misil de dos etapas, que contiene cada una de ellas un gran cohete de combustible sólido; ambas etapas van montadas en tandem, y el motor sustentador de la primera etapa es probablemente una unidad de combustible líquido. Es un misil muy bien realizado, con superficies de "control aerodinámico". La notable longitud de su primera fase de aceleración es señal de un fuerte empuje, en tanto que su reducida segunda etapa indica un largo tiempo de combustión. La longitud del misil antes de su lanzamiento es alrededor de 9 metros; de la cual el acelerador (primera fase) ocupa una tercera parte. Se estima que la fuerza de lanzamiento debe ser de unos 2.000 kilogramos, y que el alcance oblicuo será de unos 35 kilómetros. Los planos de cola (sobre el motor de la primera etapa) lo constituyen superficies móviles a lo largo de los bordes traseros, para controlar la fase de lanzamiento realizada inicialmente a baja velocidad.

Las antenas delanteras—de morro del misil—nos indican que la conducción es de un sistema de atracción semiactiva (espoleta buscadora) en la cual, como se sabe, el misil transporta el receptor que acusa la energía reflejada por el objetivo y que fué transmitida por un dispositivo externo al propio misil. El transmisor de esta energía puede ser localizado desde la estación de lanzamiento del misil, es decir, en un punto alejado del blanco. La energía pudiera ser electromagnética, luminosa, calorífica o sonora.

La principal diferencia entre los sistemas

activos y semiactivos está en que este último no es completamente independiente de causas externas. En este sistema el transmisor consiste en un radar, y se usa un dispositivo de antena perfectamente dirigido en ambas instalaciones, ya en el transmisor como en el receptor. El principal inconveniente estriba en que el equipo transmisor necesita tener un campo de observación libre con relación al objetivo.

El radar transmisor o emisor, al localizarse en el suelo, puede construirse con la potencia necesaria sin gran preocupación por sus dimensiones y peso; y, por otra parte, al no ser destruído por la explosión del misil, se hace posible una construcción más cuidada y perfecta. Este emisor, llamado también seguidor, tiene una doble finalidad: la iluminación del objetivo por medio de un estrecho radio-ondas y la persecución automática del mismo, asegurando así la continuidad electromagnética. Una vez fijada la longitud de onda (que ha de ser pequeña, para que el paraboloide—antena emisora—tenga dimensiones convenientes, aun cuando los problemas electrónicos presentarán ciertas dificultades para generar altas potencias) *el radio eco* que provendrá del avión "iluminado" por la unidad seguidora debe ser recibido por el misil, que al enterarse de dónde le viene, se dirigirá al blanco siguiendo una trayectoria de colisión con el mismo.

El misil—para ello—lleva el ojo autodirector y el autopiloto.

El ojo autodirector posee una antena semejante a la del seguidor (de tierra), pero más pequeña, la cual está montada en tal forma que puede rodar y apuntar en la dirección de donde proviene *el eco;* la señal recibida por esta antena es pasada a un receptor que hace la discriminación entre el "clutter" (sonido confuso o eco parásito de los suelos, o de las propias nubes) y el *eco del blanco;* amplificando este último de manera que empiece a trabajar el llamado "actuador", el cual está constituído por motores eléctricos destinados a hacer girar la antena en la dirección del blanco. Para efectuar la discriminación existen, por lo menos, dos procesos o dos métodos distintos, que no analizamos.

El autopiloto trabaja siguiendo los mismos principios que los sistemas utilizados en los aviones, los cuales poseen giróscopos que detectando cualquier desvío del misil; inmediatamente transmiten señales a los motores que hacen mover los timones y que, por consecuencia, corrigen la trayectoria del misil.

El misil debe seguir una ruta tal que la dirección del objetivo permanece constante para conseguir de esta manera la obtención de una colisión. Si el misil se desliza siguiendo una ruta de dirección constante, la antena del ojo autodirector no necesita rodar para mantener el seguimiento del objetivo; este hecho es utilizado para que el misil siga su ruta de colisión; para ello están ligados, la cadencia de rotación del ojo autodirector, el giróscopo del mismo, el autopiloto y la ruta del misil; la acción del sistema de guía es suficiente, aún existiendo maniobras evasivas del blanco, pues al detectar el ojo autodirector que el misil no va hacia el objetivo, obliga al piloto mecánico a establecer una nueva ruta de colisión, que, una vez bloqueada, permitirá que se logre, y con ello, la destrucción del objetivo.

El misil tierra-aire soviético al cual nos referimos, al tener el alcance anteriormente indicado, con posibilidad de lograr alturas de hasta 18.000 metros, puede combatir contra los bombarderos norteamericanos B-47 y B-52. El sistema semiactivo del cual—asimismo—hemos hecho ligera referencia, también se utiliza en los proyectiles ingleses "Bloodhound" y "Thunderbird" y en el norteamericano "Hawk".

Los rusos disponen de otros ingenios para la defensa antiaérea, como son los señalados con la letra T, y la numeración siguiente: T-6, T-7 y T-8.

El "T-6" tiene una longitud total de siete metros, un diámetro de noventa centímetros y una velocidad de dos mil quinientos kilómetros por hora. Su peso total es de mil ochocientos kilogramos; el peso de la carga explosiva es de cuarenta kilogramos, y su sistema de guía radar que es de un tipo parecido al "Nike" americano, se considera de mayor eficacia.

El "T-7" tiene una longitud total de diez metros, un diámetro de ochenta centímetros e igual velocidad que el anterior. Su peso total es de dos mil cuatrocientos kilogramos. Originariamente destinado a realizar investigaciones en las capas superiores de la atmósfera, ha sido más tarde adoptado para fines militares.. No se conoce su alcance, pero sí su cota, la cual puede alcanzar noventa kilómetros.

El "T-8" tiene una longitud de cuatro metros, un diámetro de treinta centímetros y una velocidad de dos mil kilómetros por hora. Su peso al lanzamiento es de novecientos kilogramos. Su alcance de veinticinco kilómetros. Se considera el mejor proyectil antiaéreo de la Unión Soviética. Según los rusos, la probabilidad de alcanzar al blanco es del 98 por 100. Sus sistemas de guía: a base de rayos infrarrojos.

Este método, que está basado en la detección de la energía calorífica, depende de las radiaciones libertadas por los cuerpos, difieren en intensidad según su distancia. Estas radiaciones—rayos infrarrojos—son detectados por dispositivos que transforman las diferencias en variaciones de voltaje que, después de ser amplificadas, activan los controles del misil. Este método de atracción se usa para la parte final del trayecto. Es un método de atracción pasiva, en el cual, el receptor está localizado en el misil y recibe la energía—infrarroja—lanzada por el propio objetivo. Hoy los misiles tierra-aire más perfeccionados utilizan este sistema, explotando la sensibilidad a los rayos infrarrojos producidos por los gases de escape de los motores del móvil blanco; se ha perfeccionado a base de un elemento llamado "ojo", sensible a las radiaciones infrarrojas, el cual apuntando en la dirección del blanco (mediante impulsos eléctricos), influye en la dirección del misil. El sistema está sujeto a engaños y perturbaciones de varias clases.

II.—Europeos occidentales.

En Francia, desde hace tiempo, se trabaja en el campo de los misiles tierra-aire, pero han llegado a la conclusión de que es mejor renunciar a sus propias realizaciones y aprovecharse de aquellas logradas por otros aliados, que contando con más medios técnicos y con mayor presupuesto dedicado a estos menesteres, han alcanzado mayores éxitos en la consecución de dichos misiles.

Algunas realizaciones francesas eran prometedoras y habían conseguido un proyectil autopropulsado, radio-dirigido, contra aviones (P. A. R. C. A.) con una velocidad de cerca de 600 m/s. (1,7 Mach); pero se le considera poco eficaz a causa de su velocidad insuficiente. Su máxima cota es de 25 kilómetros, su longitud 16 metros. Se le considera más bien un misil de experimentación.

Han conseguido —asimismo— un arma concebida para la interceptación de los bombarderos supersónicos, el "Matra 431"; el cual es un ingenio de una tonelada de peso que puede lograr una altura de 20 kilómetros y un alcance de 80. Su despegue lo realiza casi verticalmente, con la ayuda de un acelerador de combustible sólido (cohete auxiliar sólido trasero). Sistema de conducción y después autopercusión semi-activa. Lleva espoleta de proximidad. Su lanzamiento es sobre rampa.

Al llegar a la conclusión citada en el principio de este apartado, Francia se ha unido a otros países de la NATO, como Italia, Bélgica, Holanda y Alemania occidental, para con la ayuda norteamericana construir el "Hawk" bajo licencia. Una casa francesa, la "Société Européenne de Téléguidage", figura como principal contratista, y la Telefunken de Ulm (Alemania), es la principal contratista alemana.

La construcción del "Hawk", del que se conocen los "performances" y las características generales, será uno de los primeros ejemplos de una colaboración interaliada en el dominio del armamento. El logro del "Hawk" europeo puede ser de importancia decisiva para el mundo libre. No es de temer que el "Hawk" esté pasado cuando salga en serie en Europa, pues es un misil tierra-aire muy perfeccionado y de empleo bien determinado dentro de una defensa antiaérea.

Si en este recorrido por el campo de los misiles tierra-aire pasamos a Suiza, vemos un buen ejemplo de lo que puede realizar

un pequeño país con recursos limitados, al fabricar el "Oerlikon Modelo 36". Es el resultado de la aventura privada de una famosa firma de armamento de aquel país y de sus asociados especializados en Electrónica. La óptima preparación de sus científicos y técnicos, unida a una industria altamente desarrollada, les ha llevado a la realización de un misil de la naturaleza citada muy bien logrado. Tiene motor de combustible líquido, quemando keroseno y ácido nítrico como oxidante. Las cantidades relativas de oxidante y carburante empleadas, en las combinaciones, son indicadas por la proporción de la mezcla, que es la relación entre el peso del oxidante y el del carburante.

El trabajo útil se obtiene de las calorías de combustión de estos productos. El oxidante es un sustancia en la que el oxígeno disponible representa una gran parte de su peso; y el combustible es un compuesto que esencialmente contiene carbón e hidrógeno, cuyos productos de combustión son—como es bien sabido—bióxido de carbono, óxido de carbono y agua.

El misil no tiene cohetes auxiliares, por tanto, no existe peligro de que su esqueleto reforzador caiga en las inmediaciones de la zona de lanzamiento. Existen dos tipos de este misil: uno de guerra y otro de instrucción; éste recuperable mediante un paracaídas.

El sistema de conducción es por seguimiento de un haz, en el cual el misil contiene el equipo que le obliga a seguir la trayectoria de un eje electrónico. En este sistema el misil es envuelto por aquel haz dirigido hacia el objetivo. Las alas en delta se desplazan a medida que el centro de gravedad varía con el consumo de combustible.

El tipo de guerra se emplea en la defensa territorial de Suiza y Suecia, y se construye bajo licencia en Italia. Una licencia de fabricación ha sido vendida a Industrias Mirsubishi del Japón. El Gobierno suizo ha dado facilidades para la exportación de la patente, e incluso el misil puede ser comprado libremente, lo que es interesante para los países con disponibilidades económicas, que se preocupan de su defensa antiaérea.

Una batería comprende 6 rampas o plataformas de lanzamiento, cada una para dos misiles; por tanto, cuenta con 12 misiles, un radar de tiro, un emisor del haz director, cuatro grupos electrógenos Diesel, material auxiliar (teodolitos, etc.), y puesto de mando de Batería (dotado de instalación radio, máquina, calculadoras y un sistema de mando a distancia).

Una Batería puede proteger una zona circular de 40 kilómetros de diámetro, hasta una altura de 20.000 metros. Por ejemplo, Zurich y sus alrededores pueden ser defendidos por cuatro Baterías. La Batería puede pasar a la posición de marcha en menos de quince minutos y hacer tiro a los veinte. Entre dos lanzamientos sucesivos transcurre cerca de un minuto.

Un Grupo puede estar constituído de dos a cuatro Baterías. El Jefe del Grupo dispone de un puesto de mando móvil, constituído por un remolque equipado con dos a cuatro pantallas repetidoras, correspondientes a los radares de Batería y de un cuadro de representación.

Longitud del misil, 6 metros. El misil es lanzado desde una plataforma, capaz de ser elevada a la vertical para permitir disparar desde los profundos valles suizos. El empuje de lanzamiento es de 820 libras (372 kilos).

En Inglaterra hay, por lo menos, tres tipos de estos misiles anti-aéreos: El "Thunderbird", el "Bloodhound" y el "Tigercat". Los dos primeros se encuentran en estado del más avanzado perfeccionamiento, no obstante, deberán mejorar aún sus capacidades para la defensa a baja altura y vuelo rasante, por motivos que es útil repetir. Para la captación del objetivo y para tener tiempo de efectuar el cálculo inicial de los datos de tiro de un misil anti-aéreo, es necesario que el "radar-control-táctico" y "el radar de seguimiento del objetivo", vean el blanco móvil con visión directa (sin obstáculos intermedios), y a cierta distancia del emplazamiento, cosa no siempre factible, sobre todo, en terrenos movidos, pudiendo darse el caso de que el avión atacante llegue a la proximidad de su objetivo en vuelo rasante, para entonces elevarse rápidamente a la altura que necesite para efectuar su ataque. Los aviones atacantes a baja altura o en dicha forma rasante, incluso en terreno llano, no

pueden ser vistos a distancias superiores a los 15 a 20 kilómetros, a causa de la esfericidad de la tierra. Estas distancias resultan insuficientes por falta de tiempo para poder efectuar las operaciones de captación de ese "blanco móvil" y su "seguimiento" por parte del radar y calcular los antes dichos datos iniciales de tiro, e incluso efectuar el lanzamiento; de donde se sigue la necesidad de disponer, además, de los clásicos cañones A. A. ligeros de 40/70 (de dotación en nuestras Divisiones).

El misil "Thunderbird", cuya nota clave es su movilidad táctica total, posee mejores posibilidades a baja altura que el "Blood Hound". Se considera en el Ejército inglés, un gran motivo de satisfacción que la utilización del "Thunderbird" le corresponda a él; aún cuando la RAF también se interese por este misil para utilizarlo en la defensa de las Bases Aéreas de ultramar. Por otra parte, el Ejército lo utilizará para la defensa de los puntos vitales dentro del Campo de Batalla Terrestre.

Desde 1952 han venido siendo efectuadas con el "Thunderbird" cientos de pruebas de disparo, en Aberporth y Woomera, muchas de ellas con vehículos recuperables.

El "Thunderbird" va impulsado por medio de un potente motor-cohete, y es auxiliado en el momento del lanzamiento y vuelo inicial por cuatro cohetes auxiliares que le rodean, cuya duración de consumo de combustible es de cuarenta y cinco segundos. Ese reforzador, constituído por los dichos cuatro cohetes, consume combustible sólido, y va provisto de grandes aletas para asegurar la establilidad durante aquella fase inicial. La plataforma o rampa de lanzamiento puede conseguir un ángulo de elevación hasta de 90 grados. Utiliza este misil el sistema de atracción (buscador) semi-activa. Pesa una tonelada cargado para el despegue, sin incluir el peso de los cohetes auxiliares.

Una vez en vuelo es propulsado por un motor cohete "Napier", que en un principio era de combustible líquido, pero que para facilidad de empleo, ha sido sustituído por propelente sólido. Esto constituye un ejemplo más de que los motores-cohete de combustible sólido han ganado terreno en la esfera de las armas terrestres, y ello es debido a que el cohete de propulsor sólido lleva una sola cámara de combustión con su tobera de trazado mucho más sencillo. La carga sólida de combustión, completa, va dentro de la cámara correspondiente, y al ser las dimensiones de la misma limitadas, el motor de esta naturaleza trabaja durante un período de tiempo corto. A consecuencia de su sencillez, este tipo de motor se adapta fácilmente a aplicaciones tales como auxiliar de despegue de avión y como dispositivo de propulsión para misiles de corto alcance, que es nuestro caso (1). Otra ventaja es su alta densidad, que cobra especial importancia en los misiles pequeños. Su alcance es de 50 a 60 kilómetros, que recorre a una velocidad máxima superior a "Mach-3". Su cota máxima es de 18 kilómetros.

El "Bloodhound" es semejante al anterior y constituye el equipo defensivo A. A. de Gran Bretaña. Utiliza cuatro reforzadores (auxilio al lanzamiento) de combustible sólido y dos motores de impulsión sostenida THOR. Este sistema "Bloodhound" envolverá a Gran Bretaña dentro de un anillo defensivo, y la defensa exterior (interceptación a distancia), está siendo montada por "P-1" de gran alcance. Los motores "Bristol-Thor" son "Ramjets" de 16 pulgadas (37,12 centímetros) montados sobre y bajo el misil Estos motores de acción continua, elevan la velocidad del misil hasta un máximo que llega a ser de Mach 2,2.

Las alas del "Bloodhound" implican un alto grado de maniobrabilidad, puesto que pueden ser accionadas conjuntamente, constituyendo así el mando o control de profundidad o, por el contrario, separadamente para el mando de inclinación lateral; el empenaje de cola está constituído por planos de deriva (timones de dirección).

Su lanzamiento se efectúa desde rampa

---

(1) Nota de REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—El autor olvida que el «Polaris» americano, especial para ser lanzado desde submarino en inmersión, es de combustible sólido, y, no obstante, es (I. R. B. M.) alcance medio (2.500 Km.). Hoy la impulsión por «pólvoras» está resuelta, y se les llama «Nueva Familia de Misiles».

de inclinación invariable. Pesa unos 2.040 kilogramos, incluídos los cuatro cohetes auxiliares de despegue, desprendibles. Puede llevar carga de agresivo nuclear. Su bajo consumo de carburante, hace posible la interceptación a gran distancia, pues su alcance máximo es de 180 kilómetros.

El encargado de la elección de objetivos decide en qué momento deben éstos ser tomados en consideración, y designa cuál emplazamiento de misiles "Bloodhound", entres los que le han sido afectados, debe lanzar y cuántos. Acciona, desde su puesto, una palanca y entonces el radar correspondiente (Target-Illuminating-Radar) así como la batería designada, se orientan hacia el blanco; las rampas correspodientes siguen al radar en azimut. El equipo, además del citado oficial (Target-Selection-Officer), lo integran dos observadores (Target-Trackers) y un sirviente encargado de las alturas (Height-Operator); este último, de una manera constante señala las correspondientes al blanco. En el puesto de tiro (Launch-Control-Post), tiene lugar la verificación automática de los misiles; cuando una señal luminosa indica misil preparado, el artillero aprieta un botón y el "Bloodhound" parte hacia el objetivo. La conducción hacia el blanco se efectúa por un sistema semi-activo. El objetivo es "iluminado" inicialmente por un radar terrestre de largo alcance, que envía la posición del objetivo móvil a otro radar que controla la puntería. Dicho sistema de "autoguía" permite una precisión mayor que los sistemas clásicos de guía o conducción por haz; por otra parte, es más simple y menos costosa que los sistemas de autoconducción total activos.

También tiene Inglaterra el "Seacat", que reemplazará a los cañones A. A. de 40 mm. Misil dirigido de corto alcance, propulsor sólido, pequeño tamaño, sumamente manejable, inicialmente fué proyectado para su empleo por la Marina de la defensa A. A. próxima, en montajes cuádruples. Actualmente, está en vías de realización una versión del "Seacat" para uso terrestre, que va a ser conocido con el nombre de "Tigercat" y que se espera pueda sustituir ventajosamente a las actuales armas ligeras A. A. del Ejército. Se lanza con un cohete auxiliar sólido. Su conducción es por sistema telemando a la vista.

III.—Norteamericanos.

El misil "Nike-Hércules" es la espina dorsal del actual sistema de protección local contra los ataques aéreos hechos con aviones y con misiles. Ha sido el primer misil tierra-aire que verdaderamente ha resultado eficaz (2). En una demostración práctica, una Batería "Nike" disparó seis misiles contra seis blancos, y el resultado fué óptimo, al ir cada uno directamente a su blanco y al ser derribado éste.

Las bases de lanzamiento de estos misiles tienen dispositivos especiales debajo de tierra, con un elevador para colocar los misiles en posición de fuego, pero últimamente, estas bases, parece más conveniente construirlas a ras del suelo. Tales asentamientos pueden rodearse de espaldones de tierra. Para la protección de la lluvia y demás inclemencias del tiempo, proyéctanse envueltas protectoras de plástico de tipo balón, que pueden ser abiertas rápidamente por el sistema de corredera o cremallera; con este sistema de construcción encima del suelo, se consigue ahorro de tiempo y dinero. El ahorro en dinero es bastante considerable, si se tiene en cuenta que el coste de las obras de una Batería "Nike", con posiciones de lanzamiento y almacén de proyectiles dirigidos en caverna, es de 1.580.000 dólares; para Batería en superficie, 900.000 dólares. El ahorro de tiempo es obvio.

El misil "Nike-Hércules" es de reciente producción en serie, por evolución natural del "Nike-Ajax", al cual viene sustituyendo progresivamente, aún cuando en 1960 el número de Baterías "Ajax" parece que era doble a las de "Hércules" en la defensa territorial U. S. A. (3).

---

(2) El primer tipo fué el «Nike-Ajax»; el «Nike-Hércules» es segundo tipo mejorado; se sigue luchando para vencer las dificultades que presentó el «Nike-Zeus»», superior al «Hércules».

(3) Defensa territorial «local».

El "Nike-Hércules" tiene gran probabilidad de hacer blanco en objetivos a gran altura, y también en aviones sin piloto. Es, además, apto para batir objetivos en superficie. Su velocidad es de 3,5 Mach. Su alcance horizontal, en kilómetros, es de 100, aun cuando algunas informaciones dan de alcance para objetivos aéreos, mucho más, así como para objetivos terrestres. Su motor es de propelente sólido que facilita su empleo y mantenimiento. Conducción por sistema tele-mando o hasta finar la fase intermedia. En la fase final se cree es de atracción activa espoleta buscadora. En el sistema tele-mando, las señales para la conducción son enviadas del exterior, pues el misil contienen el receptor que recoge las señales bajo forma de "órdenes" expedidas por una estación terrestre; a partir de ellas ejecuta la maniobra por medio de sus timones. La estación terrestre, es una estación de control que recoge informaciones sobre la posición relativa "blanco-misil" y transmite órdenes a éste.

Las "órdenes" son transmitidas en frecuencias diferentes, permitiendo así cambios de altura, de dirección y de velocidad. Tal sistema necesita un complicado material electrónico en tierra, y su complejidad lo hace apto únicamente para guiar misiles que tengan el asentamiento fijo. La precisión es buena para alcances de 40 a 70 millas. Una desventaja del sistema es el resultar fácilmente sensible a contramedidas electrónicas. Este sistema emplea un "radar de seguimiento del blanco" y un "radar de seguimiento del misil", ambos en conexión con un calculador, que, asimismo, transmite a un eslabón de "órdenes" que, como hemos indicado, transmite con distintas frecuencias al misil.

Su sistema de guía en aproximación es "activo" en la fase final, como en el misil tierra-aire de gran alcance "Bomarc"; durante esa fase la fuente de iluminación del objetivo, así como el receptor, están en el misil (el misil emite impulsos radar que se reflejan en el blanco-objetivo y se aproxima a ese blanco recogiendo el eco y siguiéndolo. Así el misil transporta consigo el origen de la energía para "iluminar" el blanco, y también el "receptor", para recibir lo reflejado por aquél y buscarlo.

El "Nike - Hércules" tiene, respecto al "Nike-Ajax", más alcance, más velocidad y mayor precisión, así como mayor poder destructivo; portando explosivo nuclear puede, con un único tiro, "pulverizar" más de un avión a la vez, sin acarrear daños en terreno propio, ya que sus explosivos nucleares son de vaporización completa para impedir la caída de fragmentos radiactivos sobre las propias zonas defendidas. Representa, pues, una mejora del "Ajax" para hacer frente a las crecientes necesidades de la defensa contra ataques aéreos atómicos, a los cuales obstaculiza a alturas suficientemente elevadas (4). Operacionalmente es más simple que su predecesor; el "Nike-Ajax" está equipado—como hemos dicho—con un motor de sustentación de combustible sólido (Thiokol), evitándose así los problemas de corrosión de los combustibles líquidos y hallándose siempre cargado. El motor reforzador consta de cuatro tubos con combustible sólido; es decir, que para el despegue o lanzamiento lleva cuatro cohetes auxiliares. Sus características son: alas en delta (ángulo muy agudo) y longitud del misil (sin cohetes auxiliares) 8 metros. Diámetro, 80 centímetros. Pero, 2.250 kilos, sin incluir los cohetes auxiliares. Su "techo" son unos 27 kilómetros.

El "Nike-Hércules" es el arma básica de un Grupo que tiene cuatro baterías de tiro. Cada batería posee un "equipo de control terrestre" y tres Secciones de lanzamiento, cada una de ellas con cuatro rampas lanzadoras. La batería es la Unidad de Tiro. Durante una misión se dispara en primer lugar el misil que está listo sobre la rampa de la 1.ª Sección de lanzamiento; después el misil que está en la rampa de la 2.ª Sección, seguido del misil que esté en rampa en la 3.ª Sección. Empleando este orden de sucesión, cada Sección puede volver a cargar su rampa de lanzamiento, mientras están disparando las otras dos Secciones y, por consiguiente, es posible mantener una buena cadencia de tiro.

El Ejército americano espera tener un número considerable de Grupos "Nike" para finales del año actual, a pesar de su elevado

(4) Dentro del cilindro de su «Defensa local» eficaz (poco más de 100 kilómetros de radio, si el ataque aéreo es de alta cota).

costo, pues un Batallón de "Nike-Hércules" sale por unos 20 millones de dólares, de los cuales 7 son para el material técnico de tierra, 8,8 para los misiles dirigidos de dotación, y 4,2 para arreglar el asentamiento y para las instalaciones logísticas.

La serie "Nike" ha de resultar ampliada con el desarrollo de "Nike-Zeus", considerado en los U. E. A. como el principal misil-anti-misil (5). Las características de construcción, su sistema de guía o conducción, las posibilidades de empleo y otras características y particularidades de este misil constituyen secreto militar riguroso. Se cree conocer, no obstante, que su alcance ha de ser de unos 200 kilómetros.

Una primera objeción al sistema de conducción de los misiles interceptadores fué que ellos podrían combatir solamente contra atacantes en vuelos de alta cota que diesen cierto margen de tiempo para la "alerta" antes de su aproximación; pero que no podrían proporcionar protección contra ataques aéreos llevados a cabo en vuelo rasante (baja altura).

Para esa misión especialmente el Ejército americano ha proyectado el misil "Hawk", o para su empleo a alturas algo más bajas que aquellas a las que los tipos "Nike-Ajax" y "Nike-Hércules" son menos eficaces. La movilidad es la nota o característica predominante en el "Hawk", ya que incluso es transportable en helicóptero; tiene, pues, este misil un lugar en la Defensa continental de los Estados Unidos como interceptor a media y baja cota, y también lo tiene en el campo de batalla terrestre para facilitar protección contra los ataques aéreos.

El nombre del "Haws" está formado con las iniciales de "Homing all way killer", que si con la palabra "homing" está significando la propiedad instintiva de las palomas mensajeras para volver a su "palomar" o casita ("home"), por otro lado se refiere a que estos misiles están estudiados para orientarse hacia sus "objetivos móviles", utilizando para ello el tipo de conducción por radioenfilaciones, o sea "homing guidance"; el resto de aquella frase contiene la idea de su alta eficacia como cazador o matador ("killer").

El "Hawk" contiene un combustible sólido, caracterizado por un rápido quemado y gran impulso o aceleración inicial; llevando además otro tipo de combustión más lenta para alargar la sustentación en trayectoria; ambas cargas están instaladas en la misma cámara.

Sus alas están en delta agudo, fundidas en una sola pieza, y unidas en configuración cruciforme al cuerpo del artefacto.

Se dice que los dispositivos de radar de este misil son únicos en su género, pues pueden localizar aviones que vuelen a baja cota paca escapar a la detectación del radar ordinario; es decir, que el "Hawk" tiene una elevada potencia de discriminación al seleccionar "ecos" de *blancos en movimiento* a bajo nivel de vuelo, respecto de otra masa de ecos provocados por elementos estáticos terrestres.

Acompañando a fuerzas de combate móviles, puede montarse en número de tres en cada plataforma lanzadora automóvil; los cuales pueden ser disparados en rapidísima sucesión. Cada Grupo comprende cuatro baterías, y cada batería puede actuar simultáneamente en dos direcciones, incluso inversas. Puede interceptar aviones que vuelen a velocidades dos veces la del sonido (3 de mach). El "Hawk" completa y amplía la misión de los "Nike". Su longitud es aproximadamente de unos 5 metros.

Puede operar desde instalaciones fijas (en cuyo caso el almacenamiento de los misiles es subterráneo) (6), o también desde rampas lanzadoras móviles (en vehículos todo-terreno), siempre pudiendo disparar

(5) Nota de REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—El «Nike-Zeus» ha venido presentando en los Estados Unidos grandes dificultades para su consecución y perfeccionamiento, y no sabemos si ya se halla en situación de empleo. Compitió con el Proyecto «Wisard», de las Fuerzas Aéreas, para la Defensa por Interceptación, quedando el «Wisard» como Defensa por Interceptación bajo el Mando General de la Defensa Aeronáutico, y el «Nike-Zeus» como Defensa Local a cargo del Ejército de Tierra, pero ligado al Mando General de la Defensa.

(6) Nota de REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Los emplazamientos de misiles se clasifican en «duros», cuando son completamente subterráneos y disparando por escotillón; «semi-duros», como este del «Hawk» fijo, y «blandos», cuando almacenajes de misiles y batería de rampas lanzadoras están en superficie.

tres misiles muy seguidos. Las rampas de lanzamiento permiten la puntería horizontal en los 360°, y el ángulo de inclinación es variable dentro de amplios límites.

Cada batería está formada por 36 misiles (12 rampas), y requiere unas 16 hectáreas de terreno para su despliegue.

En cierta experiencia un "Hawk" destruyó un "proyectil-blanco", tipo "Q-5", que volaba a 2.300 kilómetros por hora y a una altura de unos 10.000 metros.

Se han construído instalaciones en la costa Este de Norteamérica. El "Hawk" también ha sido adoptado por la Infantería de Marina americana. Está considerado como el natural sustituto de la A. A. A. de 90 milímetros.

El misil "Talos", cuyo nombre deriva del semidios que guardaba la Isla de Creta, es el segundo misil "tierra-aire", puesto a punto para el armamento antiaéreo de las Unidades de los Marines de los Estados Unidos (el primero fué el "Terrier", en dotación desde hace tiempo). El "Talos", que en su partida es asistido por un cohete de propelente sólido, vuela impulsado por un estatorreactor "Mc Donnell", que le proporciona una velocidad máxima de 2,5 de Mach. El sistema de conducción está dividido en dos fases; en cada una de las cuales actúa de forma distinta. Durante la primera fase va desde la base de lanzamiento a la zona próxima al objetivo; ya en segunda fase va hacia el objetivo por "radioguía" (buscador). Puede llevar carga nuclear. Mediante un alto grado de automatismo, una Unidad Defensiva "Talos" puede concentrar el fuego de todo un Grupo en una zona deseada.

Otro misil americano es el "Bomarc", de lanzamiento vertical, mediante cohete auxiliar de combustible líquido montado en su cola. Para evitar los problemas de la variación del centro de gravedad al irse consumiendo el propelente durante la fase de lanzamiento en un plano vertical, se ponen en marcha sus dos "reactores" (7) en cuanto, mediante los auxiliares de despegue, logra una velocidad de vuelo apta para ponerlos automáticamente en funcionamiento; éstos sustituyen en seguida al cohete de despegue o lanzamiento e impulsan al misil en vuelo de crucero hacia cotas superiores. Su techo es de 25 kilómetros y su alcance horizontal de unos 400.

Es un misil "tierra-aire" de Defensa de Zona, en el círculo de su radio de alcance. Su sistema de guía o conducción es en la primera parte por "radio-guía", como para un avión normal cuando se mete el "piloto-automático" bajo control radar, y por "auto-guía" (buscador) después, ya en la ruta de colisión, calculada por el propio misil después de haber conseguido alcanzar el objetivo con su radar propio de a bordo.

Puede llevar carga de agresivo nuclear. es un misil capaz de actuar como un "caza interceptor sin piloto", ya que en la inmediación del objetivo puede lanzar contra él varios pequeños "misiles-cohete" tipo "Falcon", de que va armado. Ha realizado interceptaciones espectaculares a distancias superiores a los 160 kilómetros y a más de 1.000 metros de altura. Sus cabezas de combate tipo nucleares, o de alto explosivo de la versión operacional, son fundidas en las inmediaciones.

Cuatro bases del "Bomarc" están construídas por el Mando de la Defensa Aérea, en Maine, Nueva Jersey, Massachussets y en Long Island (Nueva York), y una base de entrenamiento operacional se halla en la isla de Santa Rosa (Florida).

Un contrato de 100 misiles de este tipo fué anunciado. A título informativo se dice que un misil de este tipo "Talos", cuesta 300.000 dólares.

(7) Nota de REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Ver la nota 2, en que se explicó esa puesta en marcha automática, por auto-compresión (efecto RAM), de los motores de tipo «estato-reactor», como son los que lleva este misil «Bomarc».

BIBLIOGRAFIA

1. *Aeronautics*. Gran Bretaña. Marzo 1958. «Instruments of Interception».

2. *B. I. del E. M. C.* Julio-agosto 1960. «Breves notas sobre proyectiles dirigidos».

3. Mendoza Praceres. Comandante. *Revista de Arthilaria*, 1959. «Algunos aspectos de la nueva A. A. A.»

4. Pastor. Comandante. *Revista de Arthilaria*, 1961. «Sistema semiactivo de autodirección de proyectiles».

5. *Revista Militares*. Octubre 1959. «Missilistica».

6. *Revista Interavia*, núm. 2, 1960. «El programa francés de proyectiles».

LA PROTECCION TERMICA POR ABLACION Y LA PROPULSION POR PLASMA

Por A. R. U.

Hemos leído un interesante artículo por Th. Moulin, Ingeniero de Investigaciones del O. N. E. R. A., sobre protección térmica por *ablación,* y otro sobre la Física de los Plasmas y su aplicación a propulsar vehículos espaciales, y no resistimos la tentación de hacer llegar a nuestros lectores tan nuevas nociones de una forma vulgarizada para que puedan estar al alcance de los menos versados en estas cuestiones. Tendrá, pues, cuanto digamos, un carácter más recreativo que técnico.

Con las denominaciones que suelen emplear los científicos y especialistas al tratar de estas cuestiones, nos pasa lo mismo que cuando los médicos llaman a las enfermedades y afecciones por los nombres profesionales: que nos quedamos, como suele decirse, a la luna de Valencia. Hablaremos, pues, en cristiano y así nos entenderemos todos.

Vamos a referirnos a la *refrigeración cinética* de los calentamientos que sufren los ingenios que vienen del exterior, al entrar a la atmósfera terrestre con velocidades hipersónicas, debido al fuertísimo rozamiento contra las capas del aire, cada vez más densas mientras más bajas y próximas al suelo.

Trataremos de la protección de los conos de las cabezas de guerra de los misiles y de las proas de los vehículos espaciales, que son las partes que más se calientan por sufrir más directamente el choque contra el aire a esas altísimas velocidades y a su *protección por materias acumuladoras de ese calor* (en francés "puits de chaleur"); por la llamada *ablación,* e incluso haremos unos pinitos en la que se refiere a la aplicación a estos mismos fines de los estudios y experiencias sobre "M. D. F." o "M. H. D.", que ambas formas o con ambas siglas se viene designando a la *magnetodinámica de los flúidos,* que es lo mismo que la "magneto-hidro-dinámica".

Por último tocaremos las actividades que en los Laboratorios de la Casa Americana "Republic Aviation" se vienen desarrollando en relación con la *Física de los Plasmas* y sus posibles aplicaciones a medios y sistemas de impulsión de los vehículos espaciales o interplanetarios.

Y en todo ello nos proponemos principalmente exponer y hablar de forma y modo que todos nos puedan entender y sacar algún provecho, aunque sólo sea el de una sana afición y curiosidad satisfecha.

Sabido es que quien quisiese buscar las tan cacareadas "barreras" del sonido o del calor, y las buscase a pequeñas velocidades, se encontraría que ambos fantasmas no se les aparecían por parte ninguna, pues precisamente son las altas velocidades transónicas (para la primera) y las mucho más altas velocidades hipersónicas (para la segunda), quienes automáticamente se las crean a los móviles que quieren pasar (dentro de la atmósfera) más allá de los 2.000 km/h., o más allá de lo supersónico e invadir el terreno de lo hipersónico o balístico para la "barrera térmica". Tanto en uno como en otro caso es siempre el rozamiento de la proa y superficies laterales del móvil veloz lo que provoca *la resistencia al avance* y *el calentamiento sufrido,* pues ya se comprende que fuera de la atmósfera, en los espacios exteriores interplanetarios, que antes se suponían vacíos totalmente, no existen más "barreras" que vencer que aquellas que pudieran constituir las distancias interplanetarias, los tiempos necesarios para recorrerlas y las radiaciones peligrosas que por allá pudieran hallarse y no resultasen tolerables, ni se encontrasen defensas para la vida humana dentro de aquellos vehículos espaciales tripulados.

He aquí que estas técnicas de que vamos a tratar lo que pretenden es que no les ocu-

rra a los conos de los misiles ni a los ingenios espaciales, lo que les ocurre a los aerolitos que penetran veloces en nuestra atmósfera y que por rozamiento llegan a estallar o a sublimarse, debido a ese calor que se provoca por rozamiento con el aire. Las V-2 alemanas estallaban muchas veces al reentrar a la atmósfera, cuando caían hacia sus objetivos del suelo inglés, y todos los satélites artificiales que, tras más o menos tiempo se desprendieron de sus respectivas órbitas, sabemos que ninguno llegó entero al suelo, sino que se quemaron al reentrar a las capas densas de la atmósfera a velocidades hipersónicas de caída. Las cápsulas de ciertos satélites artificiales americanos que han sido recogidas en su regreso por aviones o navíos a la espera, como también ciertas cápsulas habitables (muchas de ellas con animales vivos, y otras, últimamente, con seres humanos) no se han quemado porque se las cubría con ciertas materias defensivas de las que luego trataremos, o porque estaban provistas de determinados sistemas de "frenado" o de paracaídas, para que aquellas velocidades de regreso no fuesen excesivas y el paso de la "barrera del calor" se efectuase sin pasar de temperaturas tolerables...

Diremos que el diccionario define la "sublimación" como el hecho de volatilizarse una materia sólida sin pasar por el estado intermedio líquido, debido a un grado de calor excesivo y muy rápido, y condensarse luego sus vapores al enfriarse.

Se trata, pues, de encontrar unas materias que puedan servir de revestimiento de los "conos" de guerra de los misiles y de las "proas" de los ingenios espaciales, y que tengan la propiedad de que, al ser atacadas por un fuerte grado de calor, se quemen muy superficialmente y se les forme una costra resistente y defensiva, y que, al mismo tiempo, no tengan buenas condiciones de conductibilidad del calor hacia las capas interiores, sino todo lo contrario, tiendan a rechazarlo e irradiarlo otra vez hacia el exterior, o lo almacenen en sus capas más externas durante el breve espacio de tiempo que tarda un móvil veloz en *frenarse contra el aire,* o en *frenarse por medios propios de reacción contra la dirección de su marcha veloz,* y así ya, a velocidades más moderadas, el rozamiento y el calor provocado serán mucho menores, y se podrá decir que el móvil estaba ya saliendo del lado de acá de la "barrera del calor" y que el fenómeno peligroso había terminado sin que el móvil estallase, ardiese, ni se sublimase... El investigar cuáles puedan ser esas materias, estudiar su empleo, fabricación y ensayarlas en diferentes circunstancias es lo que constituye la técnica de la *ablación.*

En íntima relación con la técnica de la *ablación* protectora, se siguen estudiando y ensayando sistemas de *frenado progresivo, pero eficaz,* que tanto pueden cooperar a que la entrada a las capas de densidad ponderable en las que el rozamiento ya fuese violento, se suavice por llegar el móvil a ellas con menos velocidad. Sin embargo, hasta ahora, los frenados por "reacción" que ejercen las instalaciones propias de a bordo son tan débiles (en comparación con la enorme fuerza o *energía cinética* que significan las velocidades hipersónicas de caída de esos cuerpos en sus regresos o *reentradas*) que el paso de la "barrera térmica" continúa siendo una fase crítica y muy peligrosa, que tiende a resolver aquella técnica de la *ablación.* Para que los sistemas de *frenado por reacción de a bordo* fuesen realmente eficaces tendrían que ser proporcionados por motores de gran potencia, lo cual implicaría que esos motores tuviesen un gran peso, y como deberían ir ya instalados en el ingenio desde antes de su despegue o lanzamiento, complicarían enormemente esta operación y la de elevación inicial, pues sabido es que el aumento de una sola libra más de peso al despegue se refleja notablemente en la altura de la órbita de los satélites, en su velocidad de satelización (la necesaria para que permanezcan en órbita sin caerse), en el alcance si se trata de misil de guerra, o en lo de adquirir la llamada "velocidad de escape" a la atracción terrestre de la gravedad si se trata de un vehículo espacial.

Por otra parte, y tratándose de misiles y de sus conos o cabezas de guerra, lo que conviene es que no se quemen en su rama descendente por exceso de calor, pero sin "frenarlos", pues mientras más velocidad conserven más fácil resulta aplicarles las llamadas técnicas de *rebote,* con las cuales, y en condiciones favorables, puede llegarse a duplicar el alcance horizontal de su trayectoria balística, e incluso ya en la rama descendente final conserve todavía el máximo posible de velocidad para que la recorra en un mínimo de tiempo y dificultar así la

interceptación por las medidas defensivas enemigas, y porque de la velocidad de impacto dependen los efectos de penetración y rompimiento si esos son los que desean lograr.

Con vehículos espaciales, en sus ramas de reentrada, ocurre lo contrario; es decir, entradas muy tangenciales para poderse aplicar las técnicas llamadas de *planeo de cuerpos pesados,* no aerodinámicos, pero veloces, cuyas técnicas, además de aquellas entradas tangenciales a las más altas capas atmosféricas, exigen que la velocidad de esos cuerpos no pase por debajo del número 5 de Mach (nunca menos de cinco veces la velocidad del sonido), y lograr los "frenados progresivos" de que hemos venido hablando, para que al llegar a las capas de densidad y resistencia al avance ponderables en las cuales se provoca la "barrera del calor", no lleve ya una velocidad tan elevada que el calor del rozamiento vaya a sobrepasar el límite de lo tolerable por los sistemas de *ablación,* a que nos referimos también, ni los frenazos sobrepasen tampoco la resistencia física de los tripulantes.

A ese calentamiento que proviene del roce con el aire por vehículos superveloces es a lo que se le llama *calentamiento cinético,* y a los sistemas o medios que se empleen para evitar que pueda pasar de cierto límite tolerable (el calor) es a lo que se designa por *refrigeración cinética,* porque se emplea la propia velocidad para que (por medio del calentamiento ultrarrápido de la superficie exterior de la materia aisladora que se utilice) venga a formarse una superficie quemada, impermeable a la propagación del calor hacia el interior y que, en cambio, provoque la irradiación y pérdida de ese exceso de temperatura hacia fuera, hacia la propia atmósfera.

Podemos ahora hacer unos pinitos en la propia "jerga" de los científicos sin quedarnos ya a media miel, pues con lo que hemos venido diciendo estamos ya en el secreto del significado de algunas definiciones; por ejemplo, "las caídas de los cuerpos pesados hipersónicos y sus reentradas a la atmósfera vienen siempre acompañados inevitablemente del "calentamiento cinético", contra el cual se hace necesario proteger sus conos o proas, gracias a "acumuladores de calor" en la superficie protectora, por medio de la *ablación* de materiales especiales suficientemente resistentes a incendiarse o sublimarse demasiado aprisa y que actúen en contra de la propagación del calor hacia el interior".

Venimos hablando del calor que se produce, y quizá algunos de los que esto lean piensen en cifras elevadas, pero se extrañen de saber que en reentradas de cuerpos hipersónicos que llegasen de golpe a capas atmosféricas de densidad ya ponderable, por ser menos altas que aquellas tan flúidas que constituyen el límite superior del aire, tendrían que sufrir temperaturas no menores de 9.000°, contra las cuales no se ha logrado ningún tipo de material sólido que permanezca en este estado, sin arder o sublimarse. Cierto que en la práctica y mediante elementos que tengan una gran tendencia a irradiar calor hacia afuera (devolverlo a la atmósfera) por ser muy malos conductores hacia el interior de su propia masa, y dado el cortísimo tiempo que tarda el cuerpo en "frenarse contra el aire" (salir de la "barrera del calor", por haber disminuído la velocidad y el rozamiento notablemente), se suele verificar que el calentamiento se limite en los 3.500° poco más o menos, en las condiciones menos favorables. Pero de todos modos, aún a estas temperaturas, resulta muy crítica y peligrosa la fase de pasar la "barrera térmica", sobre todo para vehículos tripulados.

Se ha dicho que los rusos que tan aficionados son a las soluciones simplistas y a los recursos de ocasión, han empleado cubiertas o cáscaras de madera dura para forrar los conos de sus misiles y protegerlos así durante el corto espacio que tardan en recorrer esas ramas descendentes hacia sus objetivos del suelo; pues no les daba tiempo de quemarse más que en su superficie exterior de madera; con lo cual se impermeabilizaban al calor.

Veremos después que la madera tiene parecidas características que algunas de las complicadas materias que, como producto de una larga experimentación, han venido empleándose. Por lo que no nos extraña nada el que los rusos empleen o hayan empleado sagazmente los forros de ciertos tipos de madera para defensa del calor en las reentradas de los conos o cabezas de guerra de sus misiles de largo alcance. Hoy también se consigue una mayor defensa contra la corrosión provocada por esas enormes tempe-

raturas, mediante aleaciones especiales, a lo que ha sido necesario acudir especialmente en los misiles, al mismo tiempo que se ha demostrado la enorme ventaja que se deriva de que las "proas" sean chatas en vez de puntiagudas, para que empiecen a sentir resistencia al avance (frenado) desde las primeras capas altas y flúidas de la atmósfera al caer y así lleguen con menos velocidad y menos rozamiento a las fases de traspasar la "barrera térmica", con lo que se provocará mucho menos calor. Ya veremos también, luego, que estas "proas" de forma roma, o tronco-cónicas y en general *chatas* (que viene a ser todo lo contrario de las *muy puntiagudas,* que se necesitaban en las técnicas aerodinámicas para pasar mejor la "barrera del sonido"), cooperan también a que se forme delante de ellas un fenómeno de descomposición del aire que contribuye muchísimo a evitar calentamiento y combustión de la superficie, por falta de oxígeno, y que ayuda a la pérdida de calor por radiación, y por recuperación del mismo para convertir *energía térmica* en *energía cinética;* por necesitarla el viento, al objeto de cerrarse sobre la "onda de choque" que a las velocidades hipersónicas se queda muy retrasada respecto al móvil veloz.

Esto que vale y basta para los conos de los misiles, no es completamente aplicable para las reentradas de vehículos espaciales tripulados; pues los seres vivos necesitan además el auxilio de los sistemas de "frenado por reacción" para hacer aún más tolerables las desaceleraciones que se provocan sin esos frenados previos al llegar a chocar a demasiada velocidad hipersónica contra las capas densas de la atmósfera de altura media, e incluso después el uso del paracaídas o recursos de "planeo" más o menos convencionales; como por ejemplo ocurre en el avión-misil-tripulado americano "X-15", que aunque amuñonadas posee pequeñas alas y timones aerodinámicos para dentro de la atmósfera densa y para el aterrizaje final. La cápsula habitable rusa "Oriente" y la americana "Mercury", descienden en sus últimas fases de aproximación a la superficie mediante el uso del paracaídas, como bien saben nuestros lectores; pero antes han hecho uso de "frenados por reacción" con sus pequeños motores de a bordo colocados al efecto.

Las cabezas, proas o conos de los ingenios veloces, al calentarse, se hallarán, gracias a ese fenómeno que se forma en el aire delante de su veloz avance, en forma parecida al filamento incandescente de una bombilla en cuyo interior está hecho el vacío, que le impide quemarse. Esta comparación es más apropiada que aquella otra que compara a esas "proas" al chocar contra los filetes del aire, con las gotas de una fuerte lluvia chocando contra el parabrisas de un automóvil a toda velocidad, puesto que aquí termina el paralelo; ya que luego las gotas de la lluvia resbalan por el parabrisas, pero sin haberse calentado nada, antes al contrario, refrigerándolo en todo caso...

Refiriéndonos ahora concretamente a la solución protectora que se investiga y experimenta (la *ablación*), aquel ingeniero del ONRA que al principio de estas consideraciones nombramos, opina que el problema tiene dos soluciones. Según algunos técnicos, lo mejor será poder acumular el calor de alguna forma en algún sitio donde no perjudique, ya que la aportación de "energía calórica", proveniente del rozamiento fuerte y violento durante la fase álgida de la "barrera del calor", no puede evitarse ni ser detenida en los límites que convendría (aquí de los "puits de chaleur", según la denominación francesa; pozos o depósitos acumuladores de ese calor), desde los cuales luego *se irradien* otra vez a la atmósfera cuando aquella aportación termine. Y según otros, opinan y responden, que siendo inevitables las destrucciones o al menos deterioros, que ese rozamiento y su calor provocado ocasionen, más valdría ver el modo de aprovecharse de ese deterioro sobre determinados tipos de "*aislantes*" y utilizar al máximo posible las propiedades y facilidades que pudiera ofrecer esa deteriorización. Esto en su fondo e intención quiere decir, que se destruyan las capas más exteriores de esos aislantes y lo más rápidamente posibles, para que se conviertan, una vez carbonizadas, en totalmente impermeables y que además carezcan de buena conductibilidad hacia el interior.

Tanto una como otra solución, aparecen muy posibles y aceptables si se tiene en cuenta la corta duración del tiempo que tarda un vehículo hiperveloz en traspasar esa fase de su caída o reentrada que llamamos "barrera térmica". Y de la buena combinación de ambas soluciones, o de la perfección de cual-

quiera de ellas o de otras que pudieran aparecer, depende el éxito total de las investigaciones y experiencias que se llevan actualmente a cabo para lo que se refiere a la técnica de la "ablación".

Es interesante, y por ello deseamos exponerlo a nuestros lectores (aunque sólo sea de un modo esquemático), las variaciones de velocidades que se verifican en la parte delantera o "proa" de un vehículo hiperveloz moviéndose en un flúido ponderable. Para ello habrá que considerar el movimiento de ese flúido al chocar contra la proa más o menos "chata" de uno de estos vehículos, ya que antes hemos dicho que en el ámbito de las velocidades hipersónicas las "proas" no agudas, eran preferibles a aquellas tan puntiagudas y perforantes que ayudaron a vencer la "barrera del sonido" en las velocidades transónicas.

Pero repasemos ligeramente lo que se refiere a "la onda de choque", que se recordará marchaba delante de la "proa" de los vehículos subsónicos, coincidía con la "proa" o se desplazaba a lo largo del cuerpo del vehículo transónico, y por fin se quedaba atrás y ya fuera del vehículo supersónico. Ahora que estamos tratando de vehículos hipersónicos, la dicha "onda de choque" no ha desaparecido, sino que como en el caso general de lo supersónico, se ha quedado más atrás del vehículo y tanto más alejada de la cola del móvil cuanto más alta sea la velocidad hipersónica. Tengamos en cuenta que el equilibrio y homogeneidad en que se hallaban las capas del flúido antes del paso del móvil veloz, tiene que volverse a recuperar después de su paso; y que, como por choque frontal contra la "proa" y por rozamiento y adhesión a las superficies del móvil, los filetes del aire se han quedado con menos velocidad que aquélla que tenían cuando incidieron y cuando se adherieron, ahora para recuperar la velocidad perdida y reunirse con aquella "onda de choque" que se había quedado tan atrás, se verán obligados a moverse hacia atrás a más velocidad incluso de aquélla con la cual incidieron. Pero al chocar y detenerse o frenarse por rozamiento, se verificó una transformación de "energía cinética" en "energía calórica"; y ahora para poder ir hacia atrás a más velocidad hipersónica de la que en principio tenían, les hace falta apoderarse de "energía calórica" para convertirla en "energía cinética" (velocidad); y al tomar ese calor, provocan una refrigeración en aquellas partes de la superficie del móvil en que los filetes del flúido vuelven a ser hipersónicos.

Ahora podemos ver y considerar la figura 1, y esperamos se comprendan bien las diferencias de velocidades que en ella se señalan, en los puntos o fases señaladas con los números (1, llegada de los filetes del flúido a velocidad hipersónica) (2, choque y frenazo violentísimo contra la cara "chata" de la "proa"; pérdida de velocidad, producción de fuerte calor) (3, los filetes empiezan a recuperar velocidad al desplazarse hacia atrás a velocidades subsónicas; luego transónicas, después supersónicas; van necesitando tomar energía calórica para convertirla en energía cinética, velocidad) (4, paso a velocidades hipersónicas, mayores que las de llegada, para alcanzar la "onda de choque", en la cual se verifica como un latigazo al recuperarse la homogeneidad y equilibrio que tenía el flúido antes del paso del móvil veloz).

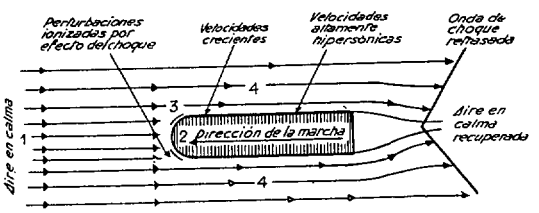


Figura 1.

Los efectos destructivos máximos se sufrirán sobre la proa esférica.

Se ha comprobado en forma experimental, que: "el espesor del revestimiento aislante gastado o desaparecido, es tanto menor cuanto mayor sea la energía absorbida o gastada en hacer desaparecer aquella materia". Se trata de una relación inversa, muy aprovechable.

Y ahora preguntamos: ¿qué es *la polimerización*, y, por lo tanto, la "depolimerización"?

Sabemos que los cuerpos están íntimamente constituídos por átomos; y que éstos se agrupan en moléculas. Estas son las llamadas simples o "micromoléculas", que sólo pueden descomponerse en átomos. Pero si por determinado tratamiento se consigue que se formen "*grupos de moléculas iguales de*

un mismo cuerpo o elemento, y siempre en el mismo número de moléculas simples, cada grupo" se habrá formado la llamada "macro-molécula" (molécula grande, de ese mismo cuerpo o elemento).

El cuerpo o elemento de que se trate, no ha cambiado su esencia ni su ser como tal elemento determinado; pero adquiere ciertas propiedades diferentes y se dice que está "polimerizado". Por ejemplo, en el celuloide que es un compuesto determinado de celulosa, si está "polimerizado" adquiere resistencia, flexibilidad y otras propiedades que lo hacen mucho menos frágil, mucho más resistente.

En sentido inverso, si se halla constituído por las que hemos llamado "macromoléculas", y por cualquier causa o tratamiento pasa a ser el mismo cuerpo o elemento determinado, pero constituído por "micromoléculas", se dice que se ha "despolimerizado"; siendo el mismo, posee otras cualidades por haber perdido las que le daba la polimerización.

Que nadie piense que hemos tratado de dar una definición, ni un concepto completo y perfecto del fenómeno que tratamos; pues sabemos bien que es más complejo. Sólo hemos pretendido poner a aquellos que sean legos en estas cuestiones, sobre la pista de lo que realmente es la "polimerización".

La transformación—que debida al rozamiento (y al calor que se provoca), sufre la capa aislante que envuelva la "proa" y el resto del móvil veloz en parte o en su totalidad—, puede ser física o química (por depolimerización, fusión o vaporización); incluso puede llegar a elevar sensiblemente la temperatura de los gases formados si aún quedase después de la vaporización un resto de calor suficiente para ello. Y ahora viene bien recordar la comparación que hicimos entre la proa calentada hasta la incandescencia y el filamento encendido en el interior "vacío" de una bombilla; cuando dijimos allí que había algo que sustituía a dicho "vacío" interior de la bombilla para completar la semejanza de ambos fenómenos; aquí lo tienen explicado nuestros lectores en ese estado de descomposición que sufre (por vaporación y calentamiento de los gases o desintegración de su masa) el flúido en que se mueve un cuerpo hiperveloz. Se trata de una especie de *"velo gaseoso"* protector y aislante, que se forma después de la vaporización (al elevarse la temperatura de los gases producidos y enrarecerse éstos, se forma un seudo-vacío, que viaja delante del móvil y a su misma velocidad).

Ese fenómeno se provoca únicamente en el caso de móviles hipersónicos de altísimo número de Mach, y que por ello provoquen elevadísimas temperaturas y choques violentísimos del flúido contra *"proas achatadas"*, que por eso vienen a resultar las más convenientes para pasar la "barrera térmica", provocada por las velocidades hipersónicas durante las "reentradas" de los conos de los misiles y de los vehículos espaciales.

Precisamente en todo esto, radica la explicación de por qué se obtienen muy buenos resultados a muy altísimas velocidades y temperaturas, con el empleo de capas protectoras aislantes, construídas con materias termoplásticas, tales como el *plexiglás reticulado* o el "teflón". A estos mismos efectos consideramos interesante copiar el párrafo siguiente: "el mecanismo de la *ablación* es muy diferente según sea la naturaleza del material empleado. Por ejemplo, el "hostaflón" funde a una temperatura mayor que aquélla a que el "plexiglás reticulado" se sublima".

También es curioso saber que la "resina fenólica" tiene un proceso de descomposición bastante vecino al de la madera; y que esto justifica el acierto y el éxito obtenido por los rusos al forrar de madera los conos de sus misiles de largo alcance en sus experiencias iniciales de reentradas. Tanto en la una como en la otra materia, se forma instantáneamente una capa superficial carbonosa o carbonizada que confiere a ambos materiales notables propiedades protectoras contra la conducción del calor del rozamiento hacia el interior...

Por otra parte, se viene comprobando que en condiciones favorables de calentamiento, todos los cuerpos pueden, con mayor o menor éxito aceptable, ser empleados para materiales de "ablación". Nos dice el mismo especialista, antes citado, que: "incluso en el cuero, cuya conductibilidad térmica es excelente, se puede lograr que vaya desapareciendo bajo la acción del calor del rozamiento en una forma regularizada, siempre que el calentamiento sea suficientemente alto y rápido para que la superficie sometida al flujo térmico llegue a encontrarse a temperatura de "fusión" antes de que se haya transmitido al interior de las capas del cuero,

cantidad excesiva de calor". Como comprenderá quien esto lea, se trata simplemente de un fenómeno de rápido acorchamiento por el calor, de la capa más exterior, que se convierte así en aisladora y no conductora; y que así la envuelta resiste el cortísimo tiempo que tardan en pasar la "barrera" los vehículos espaciales que sufren "frenado" (no sólo por la resistencia de las capas de aire cada vez más bajas y densas, sino por "frenado mecánico" de sus propios sistemas de a bordo) o lo que tardan en caer hasta sus objetivos y hacer impacto, los conos de guerra de los misiles. Se nos muestra la siguiente paradoja: "la cantidad de calor que se acumula en un material que haya sufrido una "ablación" importante, es tanto mayor, cuanto mayor sea su conductibilidad térmica y más débil su velocidad de "ablación". Y, sin embargo, a poco que pensemos en eso y en cuanto dejamos ya dicho, la aparente paradoja se deshace en una fuerte consecuencia lógica. Así, una porción de "teflón" colocada en un chorro de plasma a unos 5.000° C., si se la separa y, se la toca, aparece fría; mientras que si se la somete a la llama de un mechero Bunsen para que arda, y se la toca, se nota que está sumamente caliente; por lo tanto, puede decirse que "el calor no tuvo tiempo de propagarse hacia el interior en el primer caso, porque la velocidad de "ablación" fué suficientemente rápida (por altísima e instantánea temperatura y carbonización superficial) para provocar instantáneamente la formación de una capa aisladora exterior".

Pero resulta difícil todavía poder predecir qué clase de material conviene escoger preferentemente para cada propósito determinado; al menos las experiencias que se han efectuado hasta ahora, no dan una solución perfecta para cada caso; y ocurre que a lo mejor, una cobertura o revestimiento simplemente de madera, viene a producir el mismo resultado práctico que un revestimiento científicamente encontrado, a base de una complicada materia muy rebuscada. Es una consecuencia descorazonadora; hay que esperar y desear que posteriores experiencias deshagan esa desilusión y permitan mejores esperanzas de logros definitivos.

En el O. N. E. R. A. (en Francia), se emplean "generadores de plasma" potentísimos, que sirven para las investigaciones fundamentales sobre estos problemas modernos y sus técnicas correspondientes de "ablación"; los cuales generadores ponen entre sus bornas potencias de 4.000 kw y proporcionan chorros de flúidos ardientes a más de 6.000° C.

Los ensayos y experiencias se llevan a cabo de muy diferentes maneras; pues aunque lo más interesante e importante son los fenómenos y sus resultados provocados sobre las "proas" de los vehículos hiperveloces frente a la "barrera térmica", también interesa en cuanto *a refrigeración* y *radiación*, lo que suceda en toda la superficie lateral que envuelva al ingenio hasta la cola. Todo se ha ido haciendo en pequeña escala y en condiciones bastante diferentes a lo que sería la realidad; por lo que después de numerosas experiencias de laboratorio, y cuando se haya acopiado algo más que una simple base teórica, se empezarán las experiencias en vuelo o viajes reales; que en muchos casos serán los que digan la última palabra en los casos menos claros.

Como nos dice el autor de quien hemos tomado las ideas básicas técnicas (de que nos venimos ocupando en vulgarizar a nuestro modo, para aquellos menos versados en estas cuestiones nuevas y que sientan curiosidad por ellas), en íntima relación y completando estos breves conceptos y diversos medios de protecciones térmicas, se hallan otras ideas y otros medios de la "magnetodinámica de los flúidos" (también llamada, por algunos, "magneto-hidro-dinámica"); puesto que la consecución de aquel "velo aislante" puede ser "magnético"; y servir o hacer las veces de "vacío" (o aislante) contra las fuerzas gravitatorias (atracciones de la Tierra o de otros planetas; lo que equivale a decir que el cuerpo así aislado se convertiría en "ingravido"); podría, a su vez, según se reglase ese "aislamiento" en una u otra dirección, venir a servir como *sistema motor por atracción* (hacia el punto en que no se aislase), por ejemplo, hasta los límites exteriores de nuestra atmósfera en los viajes de regreso (atracción terrestre).

Creemos también interesante exponer algo referente a estas ideas de la Física de los Plasmas y su utilización para impulsión; de la que mucho se están ocupando en Norteamérica. Tocaremos claro es los intentos que se están llevando a cabo para lograr la llamada "*impulsión iónica*", la única capaz de lograr en el flúido interplanetario velocida-

des con ambiciones de lumínicas (irse acercando, aunque aún lejos, a la velocidad de la luz), que al acortar notablemente las duraciones de los viajes interplanetarios, los harían posibles; pues hoy, y con las mayores velocidades que se tienen a mano, duran tanto (excepto los lunares), que résulta todavía una utopía el intentarlo hacia Marte o Venus con vehículos tripulados.

Nada mejor que referirnos a las actividades que se llevan adelante—por ejemplo—en los laboratorios y por los ingenieros, especialistas y técnicos de la "Republic Aviation" de los EE. UU., apoyándonos en los datos de otros trabajos de información que también merecieron nuestra curiosidad.

La Física de los Plasmas trata especialmente de ese "*cuarto estado de la materia*" (después de aquellos tres conocidos, el sólido, el líquido y el gaseoso; ahora se estudia el estado de plasma); y trata muy especialmente del "electromagnetismo", de la "electrónica", de la "física atómica" y de la "dinámica de los gases", metiéndose también por los laberintos de la M. H. D., esto es la "magneto-hidro-dinámica". Vamos, pues, a ver si podemos de nuevo librarnos de los misterios de la "jerga técnica" y hablando a lo llano, descorremos otros cuantos teiones de aquellos que ocultan el mecanismo de esta nueva tramoya... empezando ahora por decir que aquel espacio interplanetario que nos habíamos acostumbrado a llamar y a considerar "*vacío*", a partir de donde termina la atmósfera, no es tal, sino que precisamente lo llena un flúido o plasma que empieza a ser conocido y que resulta ser algo muy próximo o parecido a ciertos "plasmas" de densidad sumamente débil de los que se están logrando en laboratorio...

Si por lo tanto se desea saber qué ocurrirá allí en los viajes interplanetarios, es consecuencia inmediata conocer bien lo que es y qué circunstancias, características y propiedades posee ese "seudo-plasma" de los espacios exteriores; para ello se impone el estudio de esta parte de la Física moderna que trata de ese "cuarto estado de la materia", sobre los plasmas que en los laboratorios terrestres puedan obtenerse; como también para la construcción y manejo de aquellos móviles hiperveloces que en aquel espacio interplanetario y en aquellas condiciones y circunstancias hayan de moverse.

Previamente a los tan cacareados y deseados viajes espaciales tripulados, se impone una intensa y profunda exploración de esas regiones exteriores que precisamente es lo que se viene haciendo desde hace ya algún tiempo, mediante Ingenios-Cohete-Sondas del Espacio y mediante los satélites artificiales que circundan la Tierra a cada vez más lejanas y diferentes distancias e inclinaciones de órbitas. A su vez, esa exploración espacial necesita e impone un número bastante numeroso y variado de dispositivos, que están recibiendo casi las mismas denominaciones que ya tenían ciertas ciencias y técnicas conocidas, e incluso ciertas máquinas que se hicieron últimamente familiares en los usos terrestres.

Por cuanto venimos diciendo, resulta que al reunir los casi ya viejos estudios sobre las descargas eléctricas dentro de un ambiente de gas, los estudios especiales también ya conocidos de los fenómenos que se provocan al elevar la temperatura de esos gases por encima de 500.000° C, como asimismo otros no menos interesantes por los que se vienen estudiando las velocidades de los gases por encima del número de Mach 100 (cien veces la velocidad del sonido), más lo que se refiere a la fragmentación de los átomos de los flúidos en sus constituyentes más elementales (cosa que tanta relación tiene con lo que dijimos respecto a la descomposición de la atmósfera delante de las "proas" de los vehículos hiperveloces, que contribuía a un menor calentamiento e incluso a refrigeración), con todo eso reunido, empezaremos a tener una idea, aunque no completa, al menos concreta de lo que viene a ser la Física de los plasmas. Podemos, pues, añadir que este *cuarto estado de la materia*, el estado de plasma, es el más flúido y casi desmaterializado que modernamente se empieza a conocer en la Naturaleza.

Nos vamos a meter ahora un poco con los "iones" y los "fotones", a los que también se les llama "radicales libres", porque son elementos constituyentes muy íntimos de la materia (moléculas y átomos). Los segundos reciben ese nombre del hecho de considerárseles constituyentes de la *luz*. Ambos son velocísimos cuando escapan o son expulsados y se hallan en ese estado de libertad, careciendo ponderablemente de masa ni peso... De su enorme velocidad, aunque sin masa ponderable, proviene el haberse pensado en utilizarlos para un tipo de im-

pulsión llamada "iónica", que aunque poco apropiada para los despegues de ingenios y para sus fases iniciales de subida a través de las capas del aire atmosférico, sería insuperable para lograr super-hiper-velocidades en los espacios interplanetarios, encontrándose ya el vehículo veloz en determinadas circunstancias de indiferencia respecto a las atracciones de los astros por enormes distancias a ellos o por equilibrios entre esas atracciones distintas.

Efectivamente, conviene saber que existe una fundamental diferencia en cuanto a los efectos de las impulsiones. Un cuerpo pesado que se halla en reposo y en contacto con el suelo (máxima atracción terrestre, por máxima proximidad) y, por tanto, pesando a todo pesar, exige (para romper ese estado de "inercia de quietud" y empezar a moverse e ir acelerando luego ese movimiento) un tipo de motor o sistema de impulsión que expulse a la mayor temperatura posible unos gases que lleven la mayor cantidad de masa o materia (máximo peso). En cambio, ya fuera de la atmósfera y lejos de la tierra, sin un ambiente que se oponga a la marcha y sin una poderosa atracción (por muy lejana), hallándose el vehículo en movimiento hipersónico y casi indiferente a atracciones casi imponderables, el modo de darle a este móvil una aceleración con aspiraciones de lumínicas, es precisamente mediante la expulsión de elementos que, aunque no tengan peso ponderable, salgan expulsados con velocidades de esa aspiración casi lumínica (aquí de los "radicales libres"), aquí de los "iones" y los "fotones", que son los elementos más veloces que se conocen, para constituir una "impulsión iónica" que utilizar durante los largos tramos de los viajes espaciales, puesto que acortarán los tiempos de esas singladuras centrales, lejos de todo cuerpo celeste.

Se ve, pues, que la velocidad máxima posible es siempre necesaria para los elementos provenientes de la expulsión de gases de una combustión impulsora; pero en el caso de tener que romper la "inercia de quietud" y "acelerar velocidades débiles" importa más la masa expulsada por el sistema motor que la velocidad con que salgan expulsados esos residuos de la combustión; mientras que en el otro caso tan distinto de hallarse el cuerpo hiperveloz en estado de indiferencia respecto a resistencias al avance y a atracciones gravitatorias, lo que importa es la altísima y casi lumínica velocidad con que sean expulsados aquellos "iones" y "fotones", y no importa nada su carencia de masa o peso material.

Ahora que hemos tratado de aclarar lo que son los "radicales libres" ("iones" y "fotones"), creemos no habrá mayor dificultad en entender otra definición más científica de lo que es un "plasma" (teniendo en cuenta que los "iones" están cargados positivamente de electricidad, y que otros elementos llamados "electrones", que forman también parte de lo íntimo del átomo, son elementos ínfimos cargados negativamente). "Un plasma es a modo de una mezcla gaseosa enormemente flúida y eléctricamente neutra" (el mismo número de electrones que de iones, cuyas electricidades de signos contrarios se equilibran o destruyen, dejándolo amorfo).

Por tanto, cuando un gas que se halle con exceso de carga negativa (cargado con sobra de electrones), se apodera de cierto número de "iones" (elementos cargados de electricidad positiva), si se equilibra y se queda amorfo, se dice que se ha "ionizado"; se ha convertido en un "plasma".

La "ionización" resulta ser, pues, un fenómeno que disuelve las moléculas de aquel gas, e incluso disuelve sus átomos en "iones" y en "electrones", dejando que escapen a velocidades altísimas los que de una u otra clase sobren, para poder restablecer un nuevo estado equilibrado y neutro eléctricamente, resultando un *plasma*. En resumidas cuentas, *un plasma es un gas ionizado muy flúido.*

Sin incurrir en confusión, diremos que una de las principales características de un "plasma" (tan importante que casi lo define) es el hecho de poseer una extraordinaria conductibilidad eléctrica, cosa por otra parte evidente, ya que siendo tan equilibradamente amorfo o neutro no tiene apetencia a quedarse con ninguna energía, ni a electrizarse de ninguno de los dos modos (negativo ni positivo), ni presenta tampoco oposición al paso de corriente eléctrica en ninguno de los dos sentidos. Resulta, pues, un "plasma", un magnífico conductor. Asimismo, los "plasmas" no presentan ninguna resistencia a dejarse influenciar por campos eléctricos o magnéticos exteriores a ellos, por aquella misma razón. Se constituye así

una nueva rama científica, que se ha denominado "magnetótermia" o "magnetodinámica" (o más explícitamente todavía, *Dinámica de los Plasmas*).

Sabemos, por publicaciones de diversos países y por informaciones americanas, que en la casa Republic Aviation, o mejor dicho, en sus laboratorios, se encuentra un núcleo bastante nutrido de investigadores bien capacitados, ingenieros y especialistas, dedicados a experiencias de investigación científica y a aplicaciones prácticas de los conocimientos que se van adquiriendo, tanto en cuanto a lo básico como a la utilización de esta nueva rama de la Física y Dinámica de los Plasmas, cuyas actuales experiencias se pueden concretar en los siguientes escalones de investigación:

a) Calentamiento de plasmas mediante su sometimiento a campos magnéticos.

b) Equilibrio o desequilibrio (estabilidad o no) de un plasma bajo los efectos de campos magnéticos que traten de variarlo en otro plasma.

c) Transformación o conversión de unas formas de energía en otras.

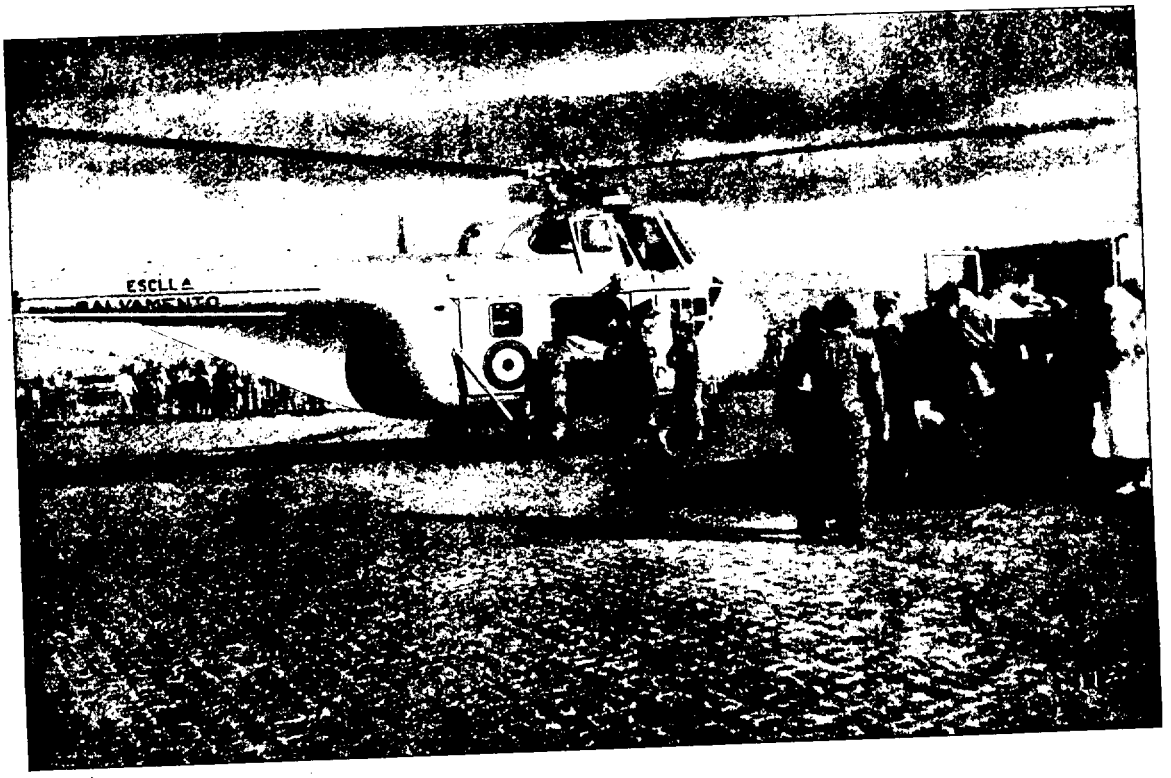
d) Manera de acelerar los movimientos rápidos de los plasmas en más rápidos todavía, mediante campos magnéticos sucesivos de tensiones crecientes (muy altas), para utilizar esos plasmas de tendencias lumínicas a efectos de propulsión.

Cuando se hayan acumulado bastante experiencia y bastantes adquisiciones, se pasará a intentar las aplicaciones prácticas no sólo para la propulsión a velocidades superhipersónicas (de aspiraciones lumínicas), sino también para el control de la dirección de los vehículos espaciales en el plasma interplanetario a aquellas velocidades. También se espera que esas investigaciones conduzcan a lograr un nuevo tipo de "energía eléctrica" en tierra, mar y aire mediante esos "plasmas", mediante pilas nucleares y la luz del Sol, bien sean utilizando cada una de esas formas por sí solas o combinadas con la "magneto-hidro-dinámica-espacial". Todos estos modos y elementos serían capaces de funcionar durante enormes espacios de tiempo, y la situación en que cada uno de ellos se encuentra actualmente es muy variable en relación a su próxima o lejana consecución.

Para lo que se refiere al control de las máquinas (aún no logradas), o sea a los modos de variar su propulsión y dirección, está casi logrado; los medios de "impulsión iónica" (por medio de plasmas) en los espacios interplanetarios se espera lograrlos para 1963; y otras cosas se hallan mucho más atrasadas.

Aplicando esos sistemas (de impulsión "iónica" por plasmas, que se desean lograr) a los aviones estratosféricos que hoy vuelan mediante otros sistemas motores, podrían lograrse en capas del aire altísimas (muy enrarecidas, para que no presten resistencia al avance demasiado fuerte y no se sufra excesivo calentamiento por rozamiento) velocidades algo superiores al núm. 20 de Mach. Esto se piensa que pueda lograrse a cierto plazo, mediante una forma de impulsión combinada, por medio de construcción eléctrica de ciertos plasmas, asociada a la conversión termo-iónica (o sea, con fuente térmica de tipo nuclear); de esto sólo podemos decir a nuestros lectores que se trata de una combinación que, según nuestras escasas noticias, se halla muy poco lograda y aun menos experimentada, pero nos parece que sería una máquina mixta (entre "cohete-nuclear" y "cohete-eléctrico") que podría proporcionar impulsiones extraordinarias, pero que no se sueña lograrlo antes de 1970 o aun después.

Entonces, con ese sistema de impulsión, ¿se podría pensar en ir, por ejemplo, a Marte con vehículo tripulado y regresar? Podemos contestar con una pregunta a nuestra vez; puesto que Marte se encuentra de la Tierra (en sus respectivas posiciones en órbita, que provoquen la mínima distancia entre ambos) a unos 55 millones de kilómetros; si sentamos que la permanencia de un ser humano dentro de una cápsula espacial habitable no sea exagerada, pongamos una semana de ida y otra de regreso (sin hacer allí escala), sería necesario que ese *sistema de impulsión iónica* proporcionase 3.660.000 kilómetros de recorrido diario, o sean unos 152.500 kilómetros/hora. Y esta es nuestra pregunta, que servirá de respuesta: ¿Proporcionarán esos sistemas tales velocidades? Por ahora esperemos a logros lunares. Luego ya se verá; aunque quizá los que no somos muy jóvenes no lo lleguemos a ver...



ORGANIZACION DE UN SERVICIO DE EVACUACION DE BAJAS

Por FERNANDO SARRAGUA SUAREZ
Capitán Médico.

I

Introducción.

No cabe duda de que el objetivo fundamental de la Sanidad Castrense no es otro que el de conservar, recuperar y mantener en óptimo estado el factor hombre, misión ésta que no podría llevar a cabo de un modo satisfactorio, aún contando con generosidad de medios y personal sanitario facultativo y auxiliar, poseedor de la más depurada técnica médica y quirúrgica, si como premisa fundamental no se preocupase de organizar la evacuación de sus bajas del modo más racional, eficaz y rápido y, por tanto, adaptándose siempre a las características propias de cada teatro de operaciones, labor doble ésta la del médico militar y de cuya armónica conjunción depende el que pueda llevar a buen puerto la misión que le está encomendada y que no es otra que la señalada al principio.

Desde épocas remotas, el acto de retirar a un herido del campo de batalla y trasladarlo a un sitio seguro es tan antiguo como la guerra y ésta como la humanidad. En cambio, no lo es tanto la preocupación por disponer de medios adecuados para el transporte de los heridos y así hasta una época relativamente reciente; la evacuación sanitaria era francamente precaria e improvisada, pues si en el museo

de Lázaro Galdeano, y en escenas de la Campaña de Flandes, puede observarse una evacuación en camilla y otra en coche, fué el barón de Larrey, cirujano de Napoleón, quien tuvo la idea de crear unos vehículos especiales cubiertos y provistos de ruedas a modo de ligeras ambulancias, con lo que consiguió una evacuación más rápida y menos penosa; logro este fundamentalísimo, pues al margen del aspecto humanitario y caritativo que supuso semejante mejora, el progreso de la ciencia médica dió a conocer la gran trascendencia que tiene, para el futuro del herido, el poder ser tratado lo más precozmente posible, y así aún hoy—a pesar de vivir en la era de los antibióticos—constituye un postulado admitido unánimemente en medicina que la rapidez en la intervención de los heridos—entre las seis y las doce primeras horas—a fin de poder realizar la llamada resección aséptica antes de que estalle la infección y la pululación microbiana sea mínima, es de primordial importancia. Naturalmente, estos conocimientos influyeron de manera decisiva en el concepto que debía tenerse de la evacuación de los heridos, considerado hasta entonces como un simple acto de transporte, para convertirse en el primer objetivo de la Sanidad Militar, pues si bien la evacuación correcta y eficiente, en sí, no constituye un acto de tratamiento, no cabe duda de que se halla íntimamente ligada al mismo, y así una evacuación atraumática, sin peligro de que el shock se desencadene, rápida y precoz, es el mejor coadyuvante al mismo.

Pues bien, volviendo a ocuparnos de aquel primer vehículo de transporte ideado por Larrey, diremos que fué el punto de arranque de todo el progreso sanitario logrado en este sentido, y así los famosos coches Lhoner, que durante la segunda mitad de la centuria pasada y comienzos de la actual, prestaron servicios en diferentes ejércitos; eran tan sólo variantes de aquel primero del siglo XVIII. Posteriormente, el rápido progreso experimentado por la técnica en estos últimos años por la motorización de los transportes de toda índole determinó, como consecuencia inmediata, una verdadera revolución en los sistemas de evacuación, que culminó en el empleo masivo de la Aviación en la última guerra mundial, así como en la más reciente de Corea, si bien ello no quiere decir que se prescindiera del transporte de bajas por vía terrestre o marítima, ya que todos ellos fueron ampliamente utilizados la mayor parte de las veces, hecho que demostró lo preciso que es la correcta coordinación de los tres procedimientos de evacuación. De todos modos, es indudable de que la evacuación aérea es la única que realmente ha resuelto el problema de la distancia entre el herido y la formación sanitaria encargada de su tratamiento, concepto éste que no puede ni debe medirse en kilómetros y sí en tiempo, ya que el hombre no muere en kilómetros sino «en minutos», y ningún proceder ha superado a la Aviación en esta lucha contra el factor tiempo, pues de emplearse exclusivamente los transportes de superficie supondría un gran «hándicap» para los heridos.

Para dar una idea del rápido desarrollo de este medio de evacuación haremos un breve resumen histórico que refleja su progresivo e incesante aumento, que culminó en la guerra de Corea, en que las evacuaciones aéreas transoceánicas superaron a los transportes navales, aventajando a éstos no solamente desde el punto de vista sanitario, sino también en la faceta económica.

El empleo de la Aviación como medio de transporte de heridos es tan antiguo como su utilización en calidad de arma de combate, y recalcamos la palabra avión, ya que la evacuación por vía aérea es aún más antigua, y así en 1870, durante el cerco de París, 160 bajas fueron evacuadas, mediante globos de observación, sobre las líneas prusianas, y pocos años más tarde, en 1892, Schweningue demostró cómo se podía llevar a cabo, mediante globos, el transporte de pacientes. Por aquella época (1890), De Mooy, holandés, dió gran importancia al traslado aéreo de heridos, y en 1895, Charles Richet, francés, intenta movilizar la opinión pública a favor de la evacuación aeromédica, siendo atacado por la Prensa. Poco después, a principios de siglo, nuevamente De Mooy vuelve a insistir sobre la misma cuestión y en la revista holandesa «La Sirena» publica un proyecto de avión sanitario, hecho que convierte en realidad el Capitán médico G. Gosman, del Ejército de los Estados Unidos, al construir un avión-ambulancia en Fort Barrancas (Florida). Posterior-

mente, en 1912, defendiendo este mismo punto de vista, surgen los trabajos de los franceses Reymond, Duchaussoy, Perret, Eybert y Julliot, y en el mismo año oficiales médicos del Real Ejército Británico demuestran que es practicable el socorro médico aéreo. Finalmente, en 1913, la aviadora Marvingt adaptó a su avión Duperddussin una camilla de aluminio.

Entrando ya en la primera guerra mundial haremos mención de que, en 1915, durante la retirada de Servia, Dangelzer y Paulhan evacuaron en aviones precariamente adaptados 12 heridos graves. En 1917, el doctor Chassaing construye un avión-ambulancia tipo Dorand, provisto de dos camillas acolchadas protegidas contra el viento. Igualmente, por las mismas fechas, y durante la campaña de Marruecos, varios aviones franceses fueron utilizados en la evacuación de bajas y el mismo Mariscal Lyautey mandó transformar 60 Breguet y 4 Dorand-Dalsace en aviones-ambulancias. Por su parte, la RAF, también por dicha época, llevó a cabo evacuaciones aéreas, y más tarde, entre 1919 y 1927, durante las operaciones de Somalia, Irak, Palestina y Waziristan transporta, por medio de aviones e hidroaviones, unas 1.000 bajas. Todos estos hechos fueron motivo para que el Mayor americano Robert Simpson señalase las ventajas de este tipo de evacuación, resumiéndolas con las siguientes palabras: «máximo confort, rapidez y mayor número de vidas salvadas».

En el año 1920, el Comandante Densin transporta, en aviones de combate, a 80 enfermos, procedentes de Sicilia y Siria, a los centros médicos y quirúrgicos de Levante, y los Estados Unidos construyen el primer avión-ambulancia. Al siguiente año Francia, durante la campaña de Marruecos, procede al transporte aéreo de 700 heridos.

Más modernamente, en 1935, el americano Beaver establece el escalonamiento de la evacuación aérea, y por esas mismas fechas Ainda, de Chile, en la guerra del Chaco, utiliza la evacuación por aire, cubriendo distancias de 250 kilómetros entre el frente de combate y los centros quirúrgicos.

Por lo que se refiere a nuestro país, nos cabe el honor de decir que España, como en muchas otras manifestaciones, «pionera», como actualmente se suele decir, del avión como arma de combate, no se quedó atrás en su utilización como instrumento de alivio de las penalidades y sufrimientos de sus soldados, y así el Comandante médico Pérez Núñez resalta la ayuda sanitaria prestada por aviones Junkers monomotores, provistos de flotadores, durante el desembarco en la bahía de Alhucemas, y también el hecho de que C. A. S. A., en el año 20, adaptase como avión sanitario un Breguet XIX, capaz de transportar 4 camillas. Asimismo, cuando la ocupación de Ifni por las fuerzas mandadas por el entonces Coronel Capaz, una de las primeras medidas adoptadas fué la habilitación de un aeródromo que sirvió para la evacuación a la Península, en dos etapas de tres horas de vuelo, a los enfermos y heridos mediante aviones trimotores «Ford», de las «Líneas Aeropostales Españolas», previa transformación en aeronaves sanitarias, proyecto éste que mereció ser premiado en el II Congreso Internacional de Aviación Sanitaria, celebrado en Madrid en junio de 1933.

Para concluir este resumen histórico, y siguiendo el mismo orden cronológico, haremos resaltar, en primer lugar, que las primeras evacuaciones masivas por vía aérea se efectuaron durante nuestra Guerra de Liberación, en la que la Legión Cóndor realizó evacuaciones de hasta 2.500 kilómetros, conforme señala Hans Kowalsig en un artículo de la «Deutsche Militarazt» de mayo de 1940.

En lo que se refiere a países extranjeros, reseñaremos que en 1939, durante la campaña de Polonia, Alemania transportó por aire, hasta sus hospitales, 2.500 heridos, lo que dió lugar a que un General de la Luftwaffe preconizase como el mejor este medio de evacuación de bajas. También por esta época (39-40), y durante la campaña contra Rusia, lograron trasladar por avión 280.000 pacientes. Del mismo modo, las fuerzas aliadas dieron gran preponderancia a ese tipo de evacuación, y en 1942 los Estados Unidos organizan escuadrones de evacuación aeromédica, y durante las operaciones en el Norte de Africa, los anglosajones evacuaron 18.000 bajas, con un promedio de 600 diarias, capacidad superior a la de un tren-hospital. En total, entre 1939 y 1945, la RAF trans-

portó por avión 500.000 bajas. En cuanto a los Estados Unidos, según datos estadísticos de sus Fuerzas Aéreas, los pacientes evacuados fueron los siguientes: entre 1943-1946, 161.933, y entre 1942-1949, 1.410.927.

Finalmente, lo que verdaderamente revolucionaría la evacuación aérea en los sectores avanzados del frente es la utilización del helicóptero por los Servicios Militares de Sanidad, hecho que también para nosotros, españoles, es motivo de legítimo orgullo por haber sido un compatriota, el ingeniero aeronáutico don Juan de la Cierva, el precursor del mismo con el invento del autogiro.

Pues bien, el empleo del helicóptero para tan humanitarios fines ha demostrado, primero en la campaña de Corea y luego en Indochina y Argelia, su valía y carácter insustituible, pues al poder aterrizar y despegar en pequeños espacios, se ha convertido en el medio ideal de evacuación, incluso desde la primera línea de vanguardia, cuando las características del terreno u otras circunstancias hacen imposible otros procedimientos.

Como botones de muestra que vienen a confirmarlo, diremos que desde junio de 1950 a septiembre de 1951 y durante la guerra de Corea, las Fuerzas de los Estados Unidos evacuaron 176.936 bajas, gran parte de las cuales fueron, posteriormente trasladadas a barcos-hospitales. Asimismo los franceses en la guerra de Indochina emplearon este medio para trasladar a sus heridos desde la sitiada fortaleza de Dien-Bien-Phu hasta Luang-Prabang, y desde aquí, ya en aviones, hasta Hanoi. En cuanto a la campaña de Argelia, como detalle significativo diremos que los franceses se han valido de los helicópteros para transportar el 86 por 100 de sus heridos.

En resumen, el helicóptero, como medio de evacuación, ha revolucionado la organización sanitaria de los sectores avanzados; por su flexibilidad de utilización, al no precisar pistas de aterrizaje, pudiendo ir a buscar al herido en el mismo lugar de su caída; por su rapidez, liberándole de los traslados en camilla, o por carretera, que a veces constituyen un verdadero calvario, permitiéndole llegar así cuanto antes a los centros quirúrgicos; por su seguridad y por su confort, factor muy importante, pues evita o retrasa la aparición del terrible shock traumático, y, finalmente, por la fuerza moral que proporciona al combatiente. Por ello, Sikorski declaró: «Entre todo lo que vuela, es el único aparato que ha salvado más vidas que ha costado.»

II

Evacuación aérea.

Si bien es verdad que la concentración de formaciones sanitarias de tratamiento en zonas próximas al frente de combate, cual ocurrió en la guerra estabilizada del 14 al 18, resultó, desde el punto de vista técnico-sanitario, muy ventajosa; hoy día, en cambio, no es aconsejable tácticamente por tres razones fundamentales: 1.ª, por las características de las guerras actuales de gran movimiento con la utilización de la motorización e ingenios blindados, así como por el aumento en intensidad, profundidad y densidad del fuego; 2.ª, por el peligro de destrucción masiva mediante las armas nucleares, y 3.ª, por los confortables

y rápidos medios de evacuación de que se dispone.

Así planteaba la situación, no cabe duda, de lo necesario y conveniente que es proceder a la dispersión y alejamiento de la zona de combate (Z. C.) de las formaciones sanitarias de tratamiento, situando los principales centros de cura y hospitalización en la retaguardia.

A) *Escalonamiento de la evacuación aérea.*—De lo anteriormente expuesto se deduce lo imprescindible que es tener debidamente organizado un servicio de evacuación escalonado en profundidad, de vanguardia a retaguardia, que permita un transporte cómodo y rápido de las bajas, hecho que ha podido ser realidad merced a la evacuación aérea, o utilizando la palabra adoptada en el Congreso de Sanidad Militar celebrado en mayo de 1960, en Teherán, «evacuación aeromédica», pues mediante ella se permite llevar a las bajas a zonas alejadas del frente en condiciones óptimas para su tratamiento.

B) *Descripción de los escalones aéreos.* A continuación procederemos a la descripción de los escalones que habitualmente se utilizan.

1.° *Escalón de evacuación aeromédica avanzada o apresurada.*—Este escalón opera generalmente dentro de la zona de combate (Z. C.), no sobrepasando los 100 kilómetros de profundidad. Su misión es recoger las bajas desde la línea de fuego o puntos próximos a ella y trasladarlas a los primeros puestos de socorro o formaciones quirúrgicas avanzadas, en donde se procede, principalmente, a la reanimación de los heridos, ya que, hasta entonces, frecuentemente sólo han recibido cuidados someros. Una vez atendidos se procede a su clasificación por si precisan su traslado posterior a centros hospitalarios adecuados.

Dadas las condiciones en que tiene que desenvolverse corrientemente esta primera evacuación (terrenos accidentados cuando no abruptos, ausencia de pistas de aterrizaje, etc.) y su corto radio de acción, es preciso disponer de suficiente número de helicópteros o aviones ligeros de corto alcance, aparatos éstos, sobre todo los primeros, que por las razones que ya expusimos son de importancia excepcional en este primer escalón. Por otro lado también, desde el punto de vista táctico y estratégico, tiene sus ventajas, ya que evita una dispersión del personal médico especializado en la zona del frente y libera la red de carreteras y líneas férreas, cuya actividad puede reservarse principalmente a los combatientes.

Ahora bien, por las condiciones en que la evacuación se efectúa en este tipo de aparatos se impone hacer una distinción. Evacuaciones por helicópteros ligeros, en los que no hay plaza para el médico, tal como ocurre con los de tipo Bell ligero, que sólo permite la colocación de dos camillas en el exterior, por lo que, aparte de su escasa capacidad, tiene el inconveniente para los heridos de que éstos van inermes, sin poder recibir auxilio alguno durante el viaje (diremos que la nueva Alouette tiene camillas internas). Por el contrario, en los helicópteros medios y pesados, así como en los aviones ligeros de corto radio de acción, aparatos que se imponen cuando hay que evacuar más de tres bajas, el médico acompaña a los heridos, hecho de gran trascendencia, ya que durante el viaje pueden ir debidamente atendidos, practicándoseles un tratamiento de urgencia, efectuándoseles una reanimación, así como mitigándoles las molestias que, por las características de las lesiones, pueden presentárseles durante el vuelo.

Como muestra de la gran importancia

que tiene la buena organización de esta evacuación primaria para el porvenir del herido, diremos que actualmente las grandes potencias disponen de destacamentos de helicópteros dotados de su correspondiente personal sanitario, y así, por ejemplo, en la División Pentómica, el número de los mismos asignados a dicha Unidad es de 22.

En el anejo núm. 1 haremos una breve relación, con sus características más importantes, de los distintos tipos de helicópteros y aviones que se utilizaron en la evacuación de los distintos escalones.

2.° *Segundo escalón o de evacuación aeromédica táctica.*—Su misión consiste en trasladar las bajas, debidamente tratadas y clasificadas, desde los puestos quirúrgicos avanzados a los centros hospitalarios de la retaguardia dotados de todos los medios asistenciales y de cuidados postoperatorios, desde los cuales pueden enlazar por vía aérea u otras comunicaciones para su posible traslado a zonas del interior (Z. I.) o ultramar. La profundidad de este escalón oscila entre 100 y 1.000 kms. y la altura de vuelo es de 3.000 metros aproximadamente. Corrientemente los aviones que utiliza pertenecen al Servicio Militar de Transporte, adaptado para tal fin, pues solamente los países de gran poderío económico e industrial pueden tener una verdadera flota aérea sanitaria.

Como el tipo de estos aviones, las condiciones que deben reunir, la selección de las bajas destinadas a evacuar y el personal sanitario que precisa son similares a los del siguiente escalón, para evitar repeticiones inútiles nos ocuparemos de ellas en el apartado siguiente.

3.°) *Tercer escalón aéreo o de evacuación aeromédica estratégica.*—Está encargado del traslado de las bajas desde los centros hospitalarios antes mencionados hasta los de la zona del interior (Z. I.). Se trata, por tanto, de evacuaciones a larga distancia, superiores corrientemente a los 1.000 kms. Se recurre a este tipo de evacuaciones cuando es necesario despejar los hospitales de la zona de guerra ante la perspectiva de una nueva operación. También son tributarios de la misma los enfermos o heridos residuales cuyo módulo de hospitalización va a superar 180 días. Igualmente se recurre a él cuando el teatro de operaciones está en ultramar —evacuaciones intercontinentales—, tal como ocurrió con las fuerzas de los EE. UU. en la guerra de Corea.

Los aviones que se utilizan en estos dos últimos escalones están dotados de los últimos adelantos en cuanto a confort, ventilación, calefacción, iluminación, aparatos de oxígeno, cabinas de hiperpresión, etc., amén de los medios sanitarios pertinentes (aspiradores, pulmones de acero, resucitadores, sangre, plasma, así como de toda clase de medicación, especialmente la de tipo sedante y neuroplégica) con su correspondiente personal facultativo.

III

Contraindicaciones de la evacuación aérea.

A.—En el primer escalón prácticamente no existe por las siguientes razones: brevedad de la duración del vuelo y su escasa altura (alrededor de los 350 m.). No obstante, conviene establecer una distinción entre helicópteros ligeros y medios o pesados.

1. En los ligeros no se pueden instituir ni continuar nigún tratamiento. Ahora bien, como nada es más peligroso que dejar de tratar un shock mientras persista la lesión causal, es preciso evacuar a toda costa. No obstante, se precisan ciertas condiciones para que ésta sea beneficiosa: a) Ser breve (de 20 a 30 minutos), especialmente para los asfícticos o torácicos. b) Los fracturados serán inmovilizados antes del vuelo y además, como complemento, la mayoría de los heridos recibirán una inyección de algún preparado lítico-sedante (fenergán-dolosán, diparcol, etc.).

2. En los helicópteros medios y pesados los anteriores problemas no se plantean, ya que aparte de poderse y deberse tomar las medidas anteriores, puede iniciarse y continuarse el tratamiento durante el vuelo por el personal sanitario acompañante (médico o practicante), para lo cual se exige sea un excelente reanimador, cosa que en la Sanidad Castrense se consigue dando breves cursillos consagrados exclusivamente a los tratamientos de urgencia.

B.—Nos ocuparemos aquí de las con-

traindicaciones en los dos últimos escalones. Dado los progresos de la ingeniería y medicina aeronáuticas actuales—y hoy día se disponen de aviones sanitarios equipados de los mayores adelantos en todos los conceptos—, en realidad es muy escaso, por no decir nulo, el número de enfermos que no pueden utilizarlos. No obstante, como no siempre se dispone en todo momento de los aviones «ad hoc» al tipo de bajas destinadas a evacuar, hay que tener presente en estos casos una serie de factores que expondremos someramente. Así, dado que muchos aviones no disponen de cabina de hiperpresión, deben evitarse las grandes altitudes, no sobrepasando los 3.000 m. para que no surjan los fenómenos de hipoxia. También la temperatura, grado de humedad y el acondicionamiento aéreo deben ser estudiados. Por otro lado, al margen de las auténticas contraindicaciones, el personal sanitario acompañante ha de tener presente que, durante el vuelo, pueden sobrevenir los siguientes accidentes: 1.—*Mareo* producido por perturbaciones atmosféricas y por aprensión; los psicópatas son muy sensibles. 2.—*Otalgias* debidas a las variaciones rápidas de la presión atmosférica; casos de descensos rápidos. 3.—*Anoxemia*, en los anémicos como consecuencia de las hemorragias sufridas. 4.—*Nerviosismo* por temor; y 5.—*Fatiga*, especialmente en los vuelos prolongados.

C. *Contraindicaciones específicas.* — Las de mayor interés desde el punto de vista sanitario son las siguientes: 1.º) Hernias abdominales de gran tamaño y de cualquier tipo, cuando no se disponen de aparatos de contención. 2.º) Hernias diafragmáticas. 3.º) Apendicitis aguda. 4.º) Ulceras de estómago y duodeno en período evolutivo. 5.º) Abdominales recientemente intervenidos y antes de que pase un plazo prudencial después de la cicatrización. En estos casos la contraindicación es motivada por la expansión de los gases de las vísceras abdominales, pero si la evacuación es imprescindible, no se puede pasar de los 2.500 m. de altura 6.º) Pacientes efectos de enfermedades pulmonares agudas y tuberculosis pulmonar evolutiva con capacidad respiratoria disminuída (neumotórax, neumoperitoneo). 7.º) Los lobectomizados en los tres primeros meses consecutivos a la operación. Si se precisa evacuarlos, el techo de vuelo no sobrepasará de 1.500 m. y se dispondrá de oxigenoterapia a bordo. 8.º) Los que han sufrido una encefalografía o ventriculografía no se evacuarán hasta pasados siete días, y a los que se les ha hecho punción lumbar, después de veinticuatro horas. 9.º) Los heridos de cráneo y maxilo-faciales y lo mismo los pacientes de aparato circulatorio (anginosos, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca, etc.) deberán recibir oxígeno durante el vuelo. Los norteamericanos durante la última guerra mundial hicieron una clasificación semejante de las contraindicaciones que, por no diferenciarse sustancialmente de la que acabamos de exponer, no creemos merezca la pena detallar.

Como resumen de cuanto acabamos de decir sobre las condiciones de la evacuación aérea, nuestro criterio personal es que actualmente, desde el punto de vista médico, no existe realmente ninguna siempre que se disponga ampliamente de los modernos aviones sanitarios ya descritos.

IV

Evacuación terrestre o de superficie.

Es indudable de que aun contando en vanguardia con medios de evacuación aérea, también los de superficie, siempre necesarios, son a veces aconsejables o imprescindibles por circunstancias especiales del campo de operaciones, por las características del combate o por los medios sanitarios disponibles en aquellos momentos.

Este tipo de evacuación, en su primera fase se trata en realidad de un simple traslado mediante camillas, artolas y jeeps-ambulancias hasta el puesto de socorro avanzado de la Unidad correspondiente. Allí se efectúa la cura inicial, y a continuación, si ello procede, la reanimación del herido, iniciándose a continuación, previa clasificación, una evacuación por etapas (P. de S. Divisionarios, Centros quirúrgicos avanzados, y hospitales de tránsito) para finalizar en los de retaguardia. Es decir, la evacuación terrestre, a igual que la aérea, consta de una serie de tramos, cada uno de los cuales tiene una misión específica y cuyo conjunto constitu-

ye lo que, en táctica sanitaria, se llama «cadena de evacuación». Ahora bien, esta serie de eslabones de la citada cadena, que corrientemente son tres, pueden ser muchas veces reducidos—intervención de la evacuación aérea o marítima—o, por el contrario, aumentados por exigencias tácticas o estratégicas, condiciones del terreno, número de bajas y medios de evacuación disponibles. En resumen, la evacuación sanitaria de cualquier tipo, pero ello le viene mejor a la de superficie, es como un tren que no está obligado a detenerse en todas las estaciones y sí únicamente en aquellas en que conviene desciendan los viajeros, por existir líneas de comunicación y enlace con otros medios de evacuación más rápidos y a largas distancias del frente. Por ello el número de variaciones posibles es muy grande y depende de un sin fin de imponderables, y aunque, en principio, seguimos sosteniendo que la evacuación aérea primaria es ideal, hay circunstancias en que es preciso la colaboración inmediata de los centros quirúrgicos de vanguardia; tal ocurre en heridos shockados, torácicos asfícticos, heridos vasculares y amputaciones masivas, en que los minutos tienen una importancia capital.

En cuanto a los medios de que dispone el E. de T. para llevar a cabo su cometido son muy diversos y en gran parte ya los mencionamos (camillas, artolas, jeep, compañías de ambulancias divisionarias y trenes hospitales, deteniéndose, si es preciso, las bajas en los distintos centros quirúrgicos de tránsito para su tratamiento o intervención, siendo finalmente evacuados a la zona del interior mediante las compañías de ambulancias de Ejército o trenes hospitales, previa clasificación de las bajas. En nuestro país en cada vagón se pueden acoplar 30 plazas en camilla y 48 sentados. Naturalmente este convoy férreo va dotado del correspondiente personal sanitario.

V

Evacuación por vía marítima.

La enorme dispersión de los teatros de operaciones, tal como ocurrió en la última guerra mundial, donde gran número de frentes de combate radicaron en zonas

de ultramar alejados de la metrópoli y, últimamente, la necesidad de recurrir en gran escala, junto con la Aviación, a la evacuación por vía marítima, experiencia adquirida en la guerra de Corea, planteó la necesidad de emplear este medio de evacuación que, en algunas circunstancias estratégicas—operaciones anfibias—, pueden constituir, en cooperación con la Aviación, un medio magnífico de transporte y tratamiento de las bajas, y ser incluso imprescindible cuando se empleen ingenios termonucleares, ya que por sus condiciones de movilidad puede, mediante sus grandes unidades navales, mantenerse fuera de las zonas de radiactividad o alejarse de los lugares que pudieran constituir un objetivo atómico.

Por estas razones, los distintos EE. MM. de los Ejércitos dedicaron especial atención a esta cuestión, y así los EE. UU. que, al comienzo de la última contienda mundial, en 1939, únicamente disponían de cuatro transportes para llevar a la metrópoli las bajas producidas en las bases de ultramar, tales como Havay y Filipinas, al término de la misma, solamente en barcos hospitales llegaron a totalizar 24 unidades, hecho que vino a demostrar la importancia de este medio de evacuación, si bien dada su carestía es patrimonio casi exclusivo de las grandes potencias, que, por sus intereses militares y económicos, disponen de una poderosa fuerza naval susceptible de, en parte, adaptarse a la misión sanitaria.

A) Embarcaciones empleadas y su enlace con la Sanidad de Aire y Tierra.

1) *Barcos de transporte de tropas,* que a su regreso se utilizaron para la evacuación de bajas, dando preferencia a las que apenas necesitaban tratamiento.

2) *Barcos ambulancias,* empleados principalmente en los heridos ambulatorios.

3) *Barcos hospitales,* construídos o adaptados «ad hoc» para el transporte de enfermos o heridos imposibilitados y que precisaban delicada asistencia.

Tanto los primeros como los segundos fueron en convoyes debidamente protegidos mientras que los barcos hospitales, dada la clase de bajas que acogían, su protección fué garantizada por los acuerdos establecidos en las Convenciones de Ginebra y La Haya. En general, y por razones económicas, se prescindieron de los barcos pequeños de capacidad y velocidad inferior a las 100 camas y 10 nudos, evitándose así un derroche innecesario de personal médico y auxiliar.

Los dos primeros tipos de embarcaciones, dependientes del Servicio de Transporte, llevaron un pequeño hospital con un número de camas ligeramente superior al 1 por 100 de capacidad de pasaje.

El primer barco que se empleó fué el «Acadia» (1942), primero como ambulancia, llevando tropas (11.000) y trayendo pacientes (530); más tarde se transformó en barco hospital. El segundo fué el «Seminole», y después fueron utilizados barcos de pasajeros y carga tipo EC-2, entre los que merecen destacar los «Queen Mary» y «Queen Elizabeth», adaptados a barcos hospitales, con una capacidad de 3.500 y 3.000 camas, respectivamente. Finalmente, en las postrimerías de la guerra, se construyeron nuevos barcos cuyas capacidades oscilaban entre 200, 500 y 1.000 camas.

Desde el punto de vista sanitario, tanto en personal médico y auxiliar como en instalaciones médico-quirúrgicas y confort, fueron dotados de los mayores adelantos técnicos y de toda índole.

Finalmente diremos que esta evacuación marítima enlazó perfectamente con la de tierra y aire, y así en la guerra de Corea muchas bajas fueron evacuadas por helicópteros a las unidades navales sanitarias.

En lo que se refiere a nuestro país, embarcaciones del tipo de correos rápidos, de unas 10.000 toneladas, pueden ser adaptadas a barcos hospitales.

VI

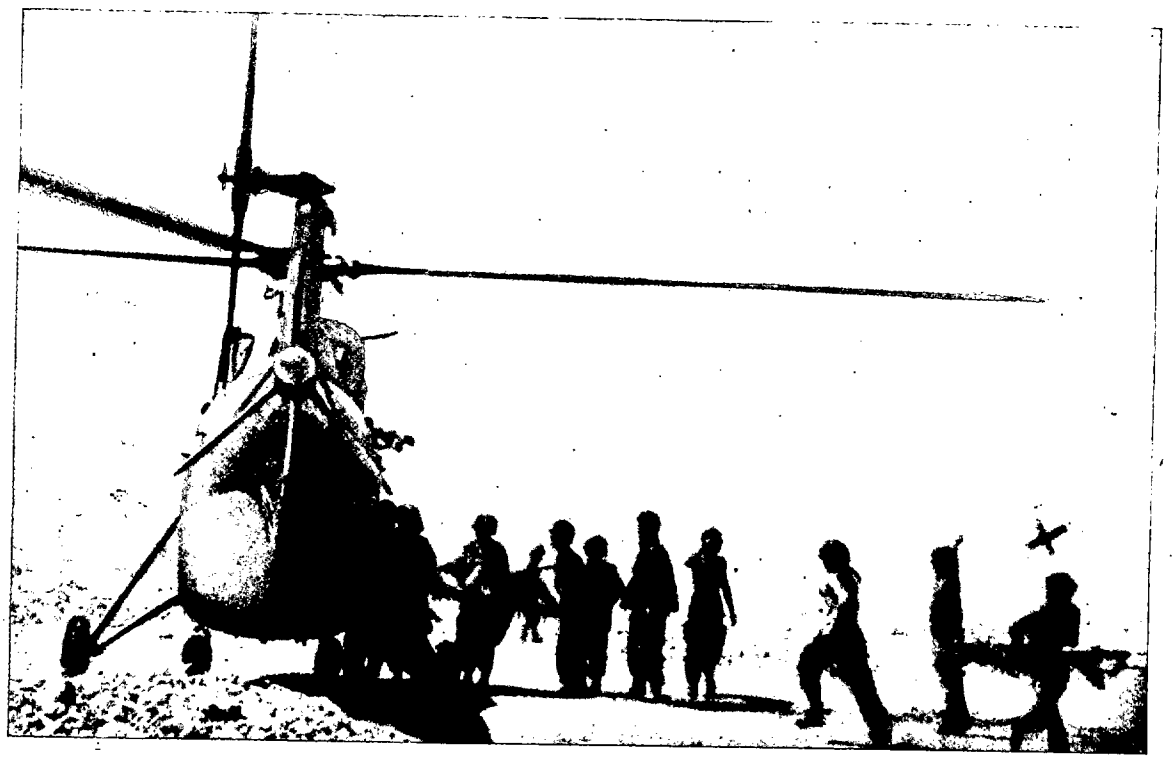
Esquema de la evacuación conjunta por la Sanidad de los tres Ejércitos.

Después de las detalladas explicaciones dadas en los antecedentes capítulos en lo que se refiere a la evacuación por la Sanidad de los tres Ejércitos en sus diferentes escalones, y la necesidad de una estre-

cha cooperación entre los mismos para lograr una mayor eficiencia, prácticamente nada nuevo tendríamos que agregar. Ahora bien, esto que es tan sencillo de decir, no lo es tanto en la práctica, y así durante la última Guerra Mundial se plantearon con frecuencia problemas de jurisdicción en cuanto a qué Ejército y, en consecuencia, a qué Sanidad, correspondía la organización de la evacuación de bajas, cuestión esta que, según nuestro criterio, debe evitarse en nuestro país, pues todo aquello que suponga multiplicidad de funciones va en perjuicio de la economía y eficacia.

Según dijimos y demostramos, la evacuación aérea es la ideal en los diversos escalones. No obstante, por los motivos de que también dimos cuenta, hoy por hoy, no solamente se complementa, sino que, en diferentes circunstancias, precisa la cooperación de las de tierra y mar, ya que la primera por sí sola todavía no puede realizar por completo este cometido, sobre todo cuando el número de bajas es excesivo (véase anejo núm. 2) o por otras razones de diversa índole que ya expusimos.

Volviendo a la evacuación aérea, para llevarla a cabo con la máxima eficacia el Cuerpo de Sanidad del Aire debe disponer de, convenientemente organizados, Escuadrones de evacuación aeromédica dotados de todos los medios necesarios e idóneo personal facultativo y auxiliar, en parte enlazado con el de Tierra, para cooperar con él en el tratamiento y clasificación de las bajas en cuanto a prioridad de evacuación, y en parte volante, dotados de especiales conocimientos de medicina aeronáutica, encargados de prestar los necesarios cuidados a las bajas hasta su entrega a los centros hospitalarios. Para concluir diremos que al frente de dichos Escuadrones debe ir un Jefe de Sanidad cuyas funciones, más que facultativas, deben ser de mando en conexión con el E. M. a fin de planear y organizar del mejor modo posible la evacuación. Prueba de la importancia que se ha dado a estas cuestiones lo demuestra el hecho de que la Revista del Ejército de los EE. UU.



ya en el año 1933, señaló la importancia de que el Médico del Aire, además de un facultativo fuera un «volador», y hoy día en la USAF existen dos tipos de médicos: el facultativo y el cirujano de vuelo (piloto en muchos casos), que son los encargados de las misiones más delicadas de la USAF.

VII

Conclusiones.

1.º La evacuación aeromédica que actualmente ocupa un lugar destacado es la ideal.

2.º Dentro de la misma, los helicópteros con sus posibilidades de aterrizaje en la misma línea de fuego han constituído una auténtica revolución.

3.º El servicio de evacuación aérea debe corresponder exclusivamente al E. del A.

4.º Es preciso la formación de escuadrones de evacuación aeromédica con una formación aeronáutica más completa en los escalones del Mando sanitario.

5.º Estas unidades, a petición del Mando de los otros Ejércitos, deberán prestar la debida asistencia.

6.º La evacuación terrestre, todavía necesaria y precisa sobre todo en las curas de urgencia en la línea de fuego, está llamada a desaparecer o limitarse en gran escala.

7.º La evacuación marítima, en combinación con la Aviación, es muy útil para el traslado de las bajas de ultramar en zonas alejadas de la metrópoli.

8.º Es indispensable un contacto continuo entre los Jefes de Sanidad de los tres Ejércitos para una eficiente organización de la evacuación.

BIBLIOGRAFIA

1935.—«Aviaçao Sanitaria». Rev. Med. Militar.—Carlos Sancio.—Brasil.

1939.—«Notas sobre Aviación Sanitaria», Actas CIBA número 9.—Comandante Médico Ejército de Tierra Pérez Núñez.—Madrid.

1940.—«Aviation Sanitaire en temps de guerre».—P. R. Labar.—Francia. Pletcher Journ. Of Aviation Medicine V-20, núm. 1 febrero.—Londres.

1954.—«A. F. Manual 106-5 Flight Surgeon's Manual». Department of the Air Force Washington 25, D. C. October.—EE. UU.

1956.—«The Technical Services. The Medical Department Hospitalizacion and Evacuación Zone of Interior by Clarence Mc.» Kitteick Smith. Office or the Chiet of Military History, Department of the Army. Washington, D. C.

1956.—«Medicina y Cirugía de Guerra. Marzo: Evacuación de helicópteros en Corea». Parrilla Hermida, M.—Teniente Coronel médico Ejército de Tierra.—Madrid.

1957.—«Medicina y Cirugía de Guerra». Nov.-dic. Helicóptero sanitario.—López Cotarelo, A.—Madrid.

1957.—«Revue de Corps de Sante». Tomo XIII, número 5. Ministere de la Defense Nationale. París.—Deu ans D'evacuation Sanitaire par Hélicopteres, par Comandante Monier. Piloter d'hélicopteres.—Francia.

1958.—«El piloto del helicóptero sanitario».—Revista Ejército, núm. 219.—Parrilla Hermida, M.—Teniente Coronel médico Ejército de Tierra.—Madrid.

1958.—«Estudios sobre servicios Sanidad Militar». Medicina y Cirugía de Guerra».—Parrilla Hermida.—Madrid.

1958.—Indications et contre-indications au transport aerien des blesses et de malades. Section Tecnique de recherches et d'etudes des Services de Sante des Armess (Traduit du roumain). «Revista Sanitaria Militar», 3, 356-368.—Francia.

1958.—«Arquivos Brasileiros de Medicina Naval». Año XIX, núm. 71.—Río de Janeiro. (Contiene amplísima Bibliografía.)

1959.—«Revista Militar Venezuela».

1960.—«Revista Internacional Servicios de Sanidad Militar». Septiembre: Congreso de Teherán.

1960.—Ministerio del Ejército. Escuela de Aplicación de Sanidad Militar. Segundo Curso de Ascenso a Jefes.—Parrilla Hermida, M.—Teniente Coronel médico Ejército de Tierra.

1960.—Congreso Internacional de Medicina y Farmacias Militares.

1960.—«Reflexiones concernientes al transporte primario de heridos por vía aérea».—Teniente médico Ejército de Tierra J. L. Binet.—Madrid.

1960.—Transporte aéreo de enfermos y heridos».—«Revista Medicina y Cirugía de Guerra».—Año XXII, núms. 2 y 3.—Parrilla Hermida, M.—Teniente Coronel médico Ejército de Tierra.

1960.—«Contraindicaciones para traslado por vía aérea».—Teniente General médico profesor Tomás Lomonaco.—Jefe del Servicio Sanitario de Aeronáutica Militar.—«Rev. Militar Italiana».

1961.—«Meteorismo doloroso en aviación». Marzo-abril. Medicina y Cirugía de Guerra.—Madrid.

ANEJO NUM. 1

Relación de los helicópteros y aviones, con sus características más importantes empleadas en las últimas guerras

HELICOPTEROS AMERICANOS	Sentados	Acostados	Acompañantes
H-5G		2	(Camillas externas)
H-5H	8		
H-12 Bell	6		
H-12 Bell	2	2	
H-13 G ó 47 G-Bell	42	32 máximo 24 normal	
H-16 Piasecki			
YH-18 ó S-55 Sikorsky (incluído equipo)	12	8	1
H-19 Sikorsky (incluído equipo)	8		
H-21 A Piasecki ó PD-22 (incluído equipo)	12	12	1
H-21 B e C" ó PH-42 (incluído equipo)	16		
H-23 B ó UH 12B Hiller (incluído equipo)	3	2	
L-Z 5 Doman (incluído equipo)	6		
H-25 A ó PD 18 Piasecki (incluído equipo)	7		
Y-H 31 Doman (incluído equipo)	3		
Helidino-Gyrodine (incluído equipo)	18		
YH-32 ó HJ-I Hiller (incluído equipo)	2		
HTK-1 ó K-3 Kaman (incluído equipo)	3		
HV-L: Mc Donnel (incluído equipo)	4		
XHR 2S-1 ó S-56 Sikorsky	28		
HUP-1 Piasecki (incluído equipo)	6		
HUP-2 (incluído equipo)	6		
HUP-3 Piasecki (incluído equipo)	5	3	
INGLESES			
171 MK 4 Sycamore Bristol (incluído equipo)	4		
173 MK3 Rotorcoach Bristol (incluído equipo)	16		
S-51 Dragonfly (incluído equipo)	4 a 5		
S-55 Westland (incluído equipo)	10 a 1'		
FRANCESES			
Se-4120 SNCASE (incluído equipo)	3		
SO-1120 SNCASE Ariel (incluído equipo)	3		
SO-1310 SNCASE Farfardet (incluído equipo)	3		
ESPAÑOLES			
Modelo AC-12, para una sola camilla.			
Modelo AC-14, para dos camillas y dos asientos.			
Proyectado y en fabricación, modelo AC-21 para 10 camillas.			
AVIONES LIGEROS			
Ag-1 Texas	1	1	
L 1 C	1	1	
L1, L2, L3, L4	1	1	
L5	1	1	
L13	5	2	1
L13 A	3	2	1
L13 B	3	2	1
L16	1		
L17	3		
L19	1		

HELICOPTEROS AMERICANOS	Sentados	Acostados	Acompañantes
AVIONES LIGEROS			
L19 A	1		
L20 A	2	2	1
C-35: Beech Bonanza	2	1	1
GC-IB: Tenco Swift	2	1	1
PA-20: Piper	2	1	1
Cessna 195	2	1	1
Cessna 170	2	1	1
PA-22: Piper	2	1	1
LC-126	4	1	1
LC-126-C	4	2	1
AVIONES PARA LA EVACUACION AEROMEDICA DEL 2.º Y 3.º ESCALON			
C-46.F-Curtiss Wright	50	35	2
C-47 D Douglas	27	18 a 24	2
C-54 A Douglas		20	2
C-54 B Douglas		28	2
C-54 G Douglas	49	36	4
C-54 M Douglas		32	4
C-74 Douglas	125	115	4
C-82 A Fairchild	41	34	4
C-97 A Neeing	134	79	4
C-99 C Vultee (v. de B 36)	400	305	35
C-118 A Douglas	74	60	
C-119 B Fairchild	64	35	4
XC-120	66	35	4
C-121 A Lockeed	44	20	20 (sentados)
C-122	30	24	2
C-123 Chase	60	50	6
C124 A Douglas	200	127 a 136	16 a 35
C-125	32	20	2
C-130 Lockeed	92	70	

En España no se dispone de auténticos aviones sanitarios, pero los de tipo Alcotán, Halcón y Azor son de fácil adaptación para el transporte de heridos y enfermos. También se han empleado los Junkers con motores Elizalde.

El aparato americano Grumman de salvamento, bimotor anfibio, y el hidro Dornier, son los aviones sanitarios más completos que tiene la Aviación española.

ANEJO NUM. 2

Heridos.

HERIDOS POR 1.000 DE EFECTIVOS, SEGUN EL TIPO DE OPERACIONES

Beele y Reister.—Military Medicine. Diciembre	1.957
Operaciones en cabeza de desembarco	11
Ruptura de frente	7
Ataque a poblaciones	6
Asalto a líneas fortificadas	5
Paso de río	5
Defensiva	4

Información Nacional

INAUGURACION DEL INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA

El Ministro del Aire inauguró el día 30 de abril el edificio y las instalaciones del Instituto Nacional de Meteorología y Centro de Análisis. Acompañaban al Ministro el Obispo de Madrid-Alcalá, el General Jefe del Estado Mayor del Aire y el Presidente de la Organización Meteorológica Mundial.

Comenzó el acto con un discurso del Director General de Protección de Vuelo que hizo resaltar la importancia que tenía la creación del Instituto frente a las modestas instalaciones que el Servicio de Meteorología tiene en el parque de El Retiro de Madrid. Se refirió al valor que no sólo en el orden de la protección a la navegación aérea, sino en los aspectos económico, naval y hasta social tiene hoy día la Meteorología. En el campo de la Aviación—dijo—, se ha pasado en pocos años de contar con tres observatorios dotados de servicios permanentes a 34 de que se disponen en la actualidad, precisándose llegar a los 52. Para las observaciones climatológicas existe una red de 5.380 estaciones. Tras de referirse a la Organización Meteorológica Mundial en la que trabaja un gran número de meteorólogos españoles en lugares tan diversos como Hispanoamérica, el Congo o el Polo Sur, aludió a las enormes ventajas que se van a derivar para la nación de disponer de este Centro de Análisis que permitirá, por sus instalaciones, concentrar toda la información

y difundirla rápidamente por sus medios propios de transmisión, especialmente por el facsímil en relación con la llegada de las cartas del tiempo a numerosos corresponsales. El Director General terminó sus palabras con la explicación ante el plano de la situación de las dependencias del Instituto.

A continuación el Ministro del Aire pronunció un discurso en el que expresó su satisfacción por inaugurar el nuevo edificio. Hizo un resumen de las vicisitudes del Servicio Meteorológico Nacional y se refirió a la intensa evolución técnica de la Meteorología debida, en gran parte, a las necesidades de la Aviación cuyos avances requieren unos conocimientos cada vez más precisos de la situación atmosférica general, y, en particular, de las llamadas "corrientes de chorro". Aunque en la actualidad—dijo el Ministro—es el Ministerio del Aire el principal usuario y depositario del Servicio, su deseo es que éste sea verdaderamente nacional, por lo que recabó de los demás Ministerios interesados en estas cuestiones la aportación de ideas y la formulación de peticiones. Tras referirse al alto grado de capacitación intelectual y profesional del personal del Servicio Meteorológico, el Ministro agradeció a la Misión económica de los Estados Unidos en España su colaboración.

Finalmente, el Obispo de Madrid-Alcalá procedió a la bendición de los locales.

VISITA A ITALIA DEL JEFE DEL ESTADO MAYOR DEL AIRE

Invitado por el Jefe del Estado Mayor de la Aeronáutica italiana, el día 5 de mayo despegó del Aeropuerto de Barajas en un avión Caravelle el General Jefe del Estado Mayor del Aire acompañado por el Coronel Jefe de la primera Sección y por su Ayudante.

Una vez en Italia, y guiados a través de su recorrido por el General D'Agostinis, la comisión española se trasladó en helicóptero desde el Ministerio del Aire hasta la Escuela de Experimentación en Vuelo de Pratica di Mare. En esta ocasión se inauguró el helipuerto construído en el Ministerio romano para su rápido enlace con las bases aéreas. En la Escuela de Experimentación presenciaron una exhibición de material aéreo italiano en la que destacaron las magníficas cualidades del avión de enseñanza básica G-91 y del helicóptero Bell-204-B fabricado bajo licencia.

La comisión española, que fué atendida con verdadero espíritu de fraternidad y camaradería de armas, visitó, también, el Mando de la V Fuerza Aérea Táctica, la I Brigada Aérea de misiles tierra-aire y la Escuela de Guerra Aérea.

El Teniente General Palacios y sus acompañantes, regresaron a Madrid el día 12.

25.000 HORAS DE VUELO DE LOS «MENTOR»

Con motivo de haberse alcanzado las veinticinco mil horas de vuelo por los 15 aviones "Mentor" dedicados a vuelos de enseñanza, se celebraron el 13 de mayo diversos actos en la Academia General del Aire.

Dichos actos fueros presididos por el Teniente General Jefe de la Región Aérea de Levante, el Capitán General del Departamento Marítimo de Cartagena, el Capitán General de la III Región Militar y otros altos jefes militares, y a los mismos asistieron el Coronel Agregado Aéreo a la Embaja de los Estados Unidos en Madrid y varios miembros de la Misión norteamericana en España.

El General Sanz y García Beas pasó revista al Escuadrón de Alumnos que le rindió honores; en unión de las otras Autoridades asistió a una explicación de los rendimientos verdaderamente extraordinarios conseguidos de este material y, tras de un

acto religioso, presenció el desfile de las Unidades de Alumnos y de Tropa de la Academia General. Es de destacar que se ha llegado a esta alta cifra de horas de vuelo sin que se haya producido ni un solo accidente, y más si se tiene en cuenta la actividad de enseñanza a que se dedica este material.

ENTREGA DE UN ESTANDARTE A LA ESCUELA DE PARACAIDISTAS

El día 25 de abril, la Diputación Provincial de Murcia ofrendó un estandarte a la Escuela Militar de Paracaidistas "Méndez Parada".

La ceremonia de la entrega fué presidida por el Ministro de la Gobernación y a ella asistieron el Teniente General Jefe de la Región Aérea de Levante, el Capitán General del Departamento Marítimo de Cartagena, el Capitán General de la III Región Militar, el General Director General de Instrucción y todas las autoridades provinciales presididas por el Gobernador Civil.

En el campo de deportes de la Escuela, formaron los Escuadrones de Alumnos y de la Base que fueron revistados por el Ministro. Seguidamente, se procedió a la despedida del estandarte antiguo que perteneció al Grupo de Escuelas de Levante y a la bendición del nuevo por el Prelado de la diócesis. A continuación, la madrina de la bandera, Señora del Ministro de la Gobernación, hizo entrega del nuevo estandarte al Teniente Coronel Jefe de la Escuela, pronunciando las siguientes palabras:

"Mi Teniente Coronel: Es para mí un alto honor y una gran satisfacción ser la madrina de la bandera de la Patria que hoy solemnemente se os entrega. Una bandera es siempre una joya venerada, un santuario de la esencia y espíritu de la Patria. La Excelentísima Diputación Provincial de Murcia, haciéndose intérprete de todos los murcianos, ofrece por mi mediación la insignia venerable de España a la Escuela de Paracaidistas de Aviación "Méndez Parada". Os la entrego segura de que en ella cifraréis ilusiones, sacrificios y honor."

A estas palabras contestó el Jefe de la Escuela con frases de agradecimiento.

A continuación se ofició una misa y, tras unas palabras del Jefe de la Base que ordenó la salva a las fuerzas, éstas desfilaron antes las autoridades. El acto terminó con la imposición por el General Jefe de la Región Aérea de Levante, de la Cruz del Mérito Aeronáutico al Presidente del Colegio de Médicos de Murcia que le fué concedida recientemente por sus méritos contraídos con el Ejército del Aire.

CONCURSO DE "REVISTA de AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA"

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA abre un Concurso entre todos los artículos aparecidos en sus páginas durante el año 1962.

Tomarán parte en él todos los artículos publicados, a excepción de aquellos que hayan sido presentados al Concurso de Artículos de REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA, Premio Nuestra Señora de Loreto, que se consideran excluídos.

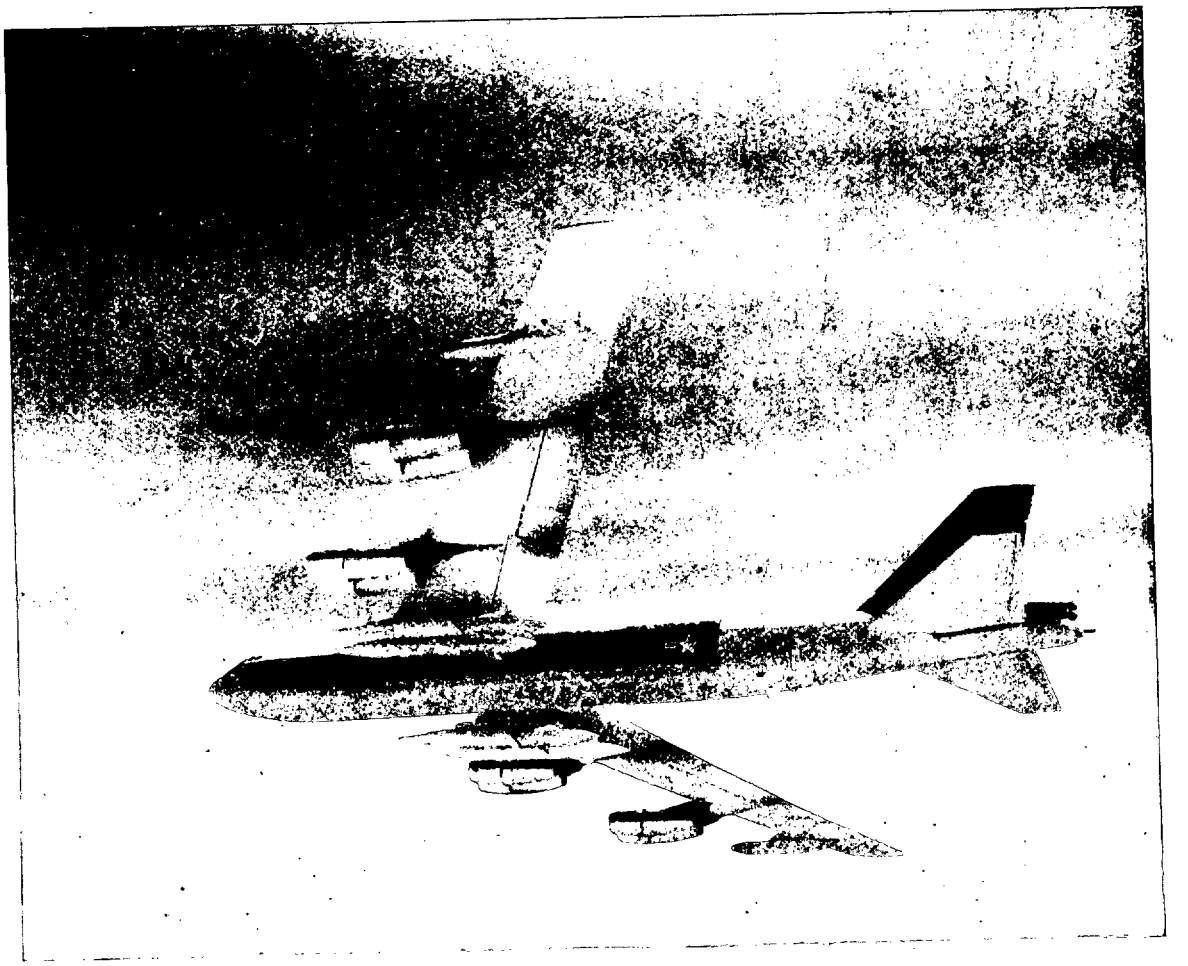
Se establecen dos premios de 2.000 y 1.500 pesetas para premiar los dos artículos que, a juicio de la Redacción, reunan mayores méritos.

Los citados premios serán percibidos por los autores independientemente de la cantidad ya recibida en concepto de colaboración ordinaria.

El fallo del Concurso se hará público en el número de enero del próximo año 1963.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Un bombardero B-52, del Mando Estratégico de los Estados Unidos, muestra bajo sus alas cuatro misiles "Skybolt" construídos para la casa Douglas.

ESTADOS UNIDOS

El Douglas «Skybolt».

Una nueva era de movilidad universal para las Fuerzas de Defensa de Gran Bretaña y de los Estados Unidos se halla en curso de desarrollo.

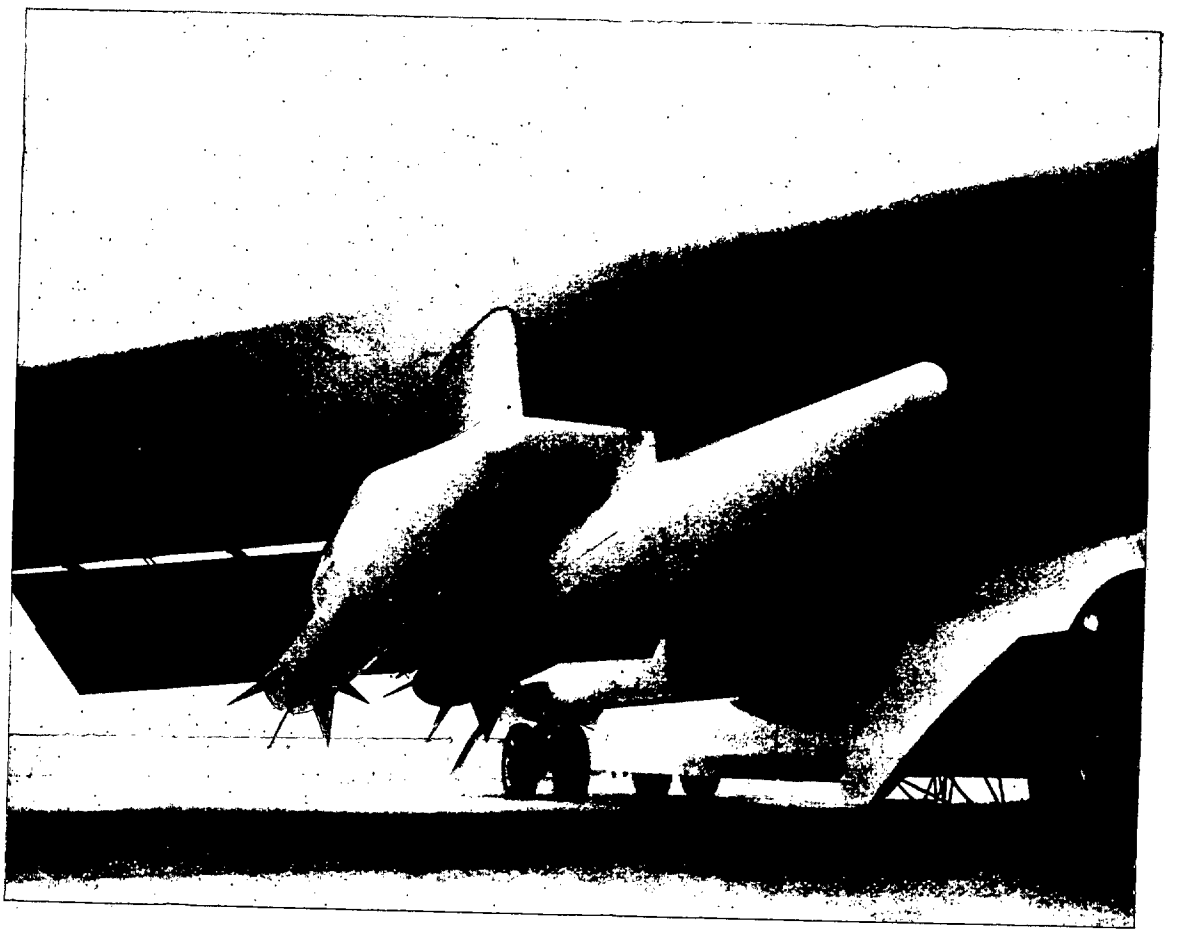
El proyectil balístico «Skybolt», de lanzamiento aéreo, completo sistema ofensivo, dará a la Royal Air Force y a la USAF, en sus formaciones de bombardeo, un arma de disuasión de máximas proporciones por su capacidad para disparar proyectiles nucleares desde un punto de lanzamiento de gran movilidad y casi indetectable.

Lanzado desde el «Vulcan» británico y desde el B-52 de la USAF, el «Skybolt» ha sido diseñado para dispararse siguiendo una trayectoria balística por encima de la atmósfera a velocidades hipersónicas hacia un

blanco predeterminado a más de 1.000 millas de distancia. El «Skybolt» está previsto para entrar en operación en 1964.

Entre las muchas ventajas de tal sistema armado se encuentra su posibilidad de permanecer en el aire en estado de alerta dentro de un radio relativamente próximo a un agresor; ser invulnerable a la destrucción por proyectiles balísticos tierra-tierra y, debido a su habilidad para mantenerse oculto al probable agresor, presenta una barrera formidable a los planes de ataque por sorpresa.

El rápido crecimiento de la tecnología del proyectil durante la segunda mitad de la última década movió a la USAF a iniciar el estudio de un programa encaminado al desarrollo de un proyectil de lanzamiento aéreo de largo alcance. En octubre de 1957, los principales constructores de proyectiles fueron invitados a estudiar este proyecto de la Fuerza Aérea.



Un primer plano de dos misiles "Skybolt" montados bajo un ala de un B-52.

FRANCIA

Pedido de ingenios-blancos de tiro «C. T. 20».

Nord Aviation ha recibido recientemente el encargo de 20 ingenios-blancos de tiro «C. T. 20».

Estos ingenios-blancos de tiro están destinados a los disparos de prueba y de regreso de los ingenios tierra-aire Hawk, fabricados en Europa por diferentes países del OTAN.

La elección de este blanco de tiro ha sido impuesta no sólo por las actuaciones bien adaptadas del «C. T. 20» a las del ingenio Hawk, sino, sobre todo, por las posibilidades de vuelo controlado a muy bajas alturas (cerca de 100 metros).

Perspectivas de evolución del Ejército del Aire en los diez próximos años.

En un artículo publicado en la «Revue Des Deux Monde», el Ministro de Defensa francés analiza las perspectivas de evolución de las Fuerzas militares francesas. En lo referente

al Ejército del Aire, en 1965 será responsable de la puesta en servicio de la fuerza de disuasión («Mirage IV», llevando bombas atómicas). Doscientos «Mirage III», E ó R, se pondrán en servicio como fuerza de intervención. «La fuerza de cooperación disminuirá en volumen a consecuencia de la reforma de algún material anticuado, pero aún dispondrá de unos 400 aviones y de más de 200 helicópteros». La fuerza de transporte mantendrá su capacidad instantánea de unas 400 toneladas con los «Nord 2501». La fuerza de cooperación se verá reforzada por unos 50 transportes ligeros a despegue corto y 150 helicópteros pesados «Frelon». El «Transall» reemplazará progresivamente al «Nord 2501». En resumen, «el plan a largo plazo del Ejército del Aire lleva a unos efectivos constantes de alrededor de 240.000 hombres, a la disminución progresiva de la cantidad de aviones en beneficio de aviones de mejores características y, sobre todo, en beneficio de los ingenios».

INTERNACIONAL

Acuerdos de la NATO sobre la producción conjunta de las nuevas armas.

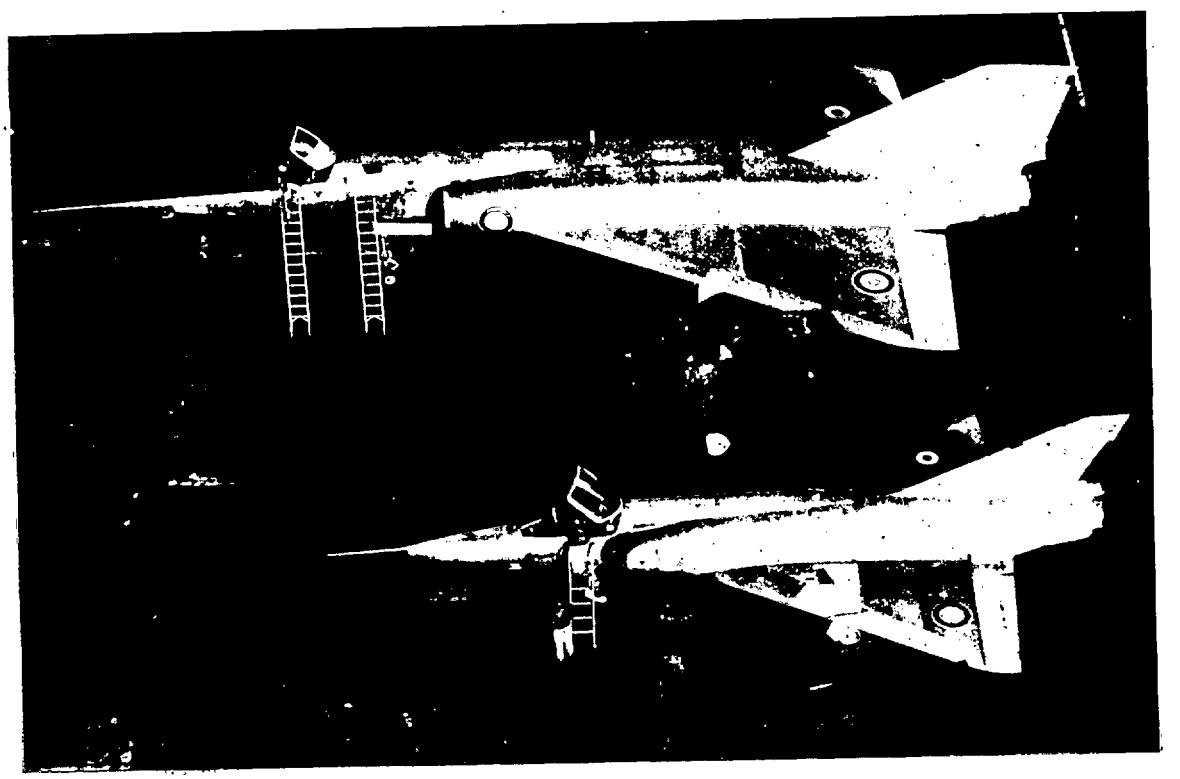
Los Ministros de Defensa de las naciones de la NATO, han llegado a un acuerdo sobre los medios para nueva producción conjunta de nuevas armas por parte de los miembros de la Alianza.

Los Ministros han acordado medidas en tal sentido de las cuales las principales son:

1.—Una decisión habrá de ser tomada en el plazo de cuatro meses sobre la producción de un avión de caza de despegue vertical, como ha sido sugerida por el Ministro británico de Defensa, Harold Watkinson.

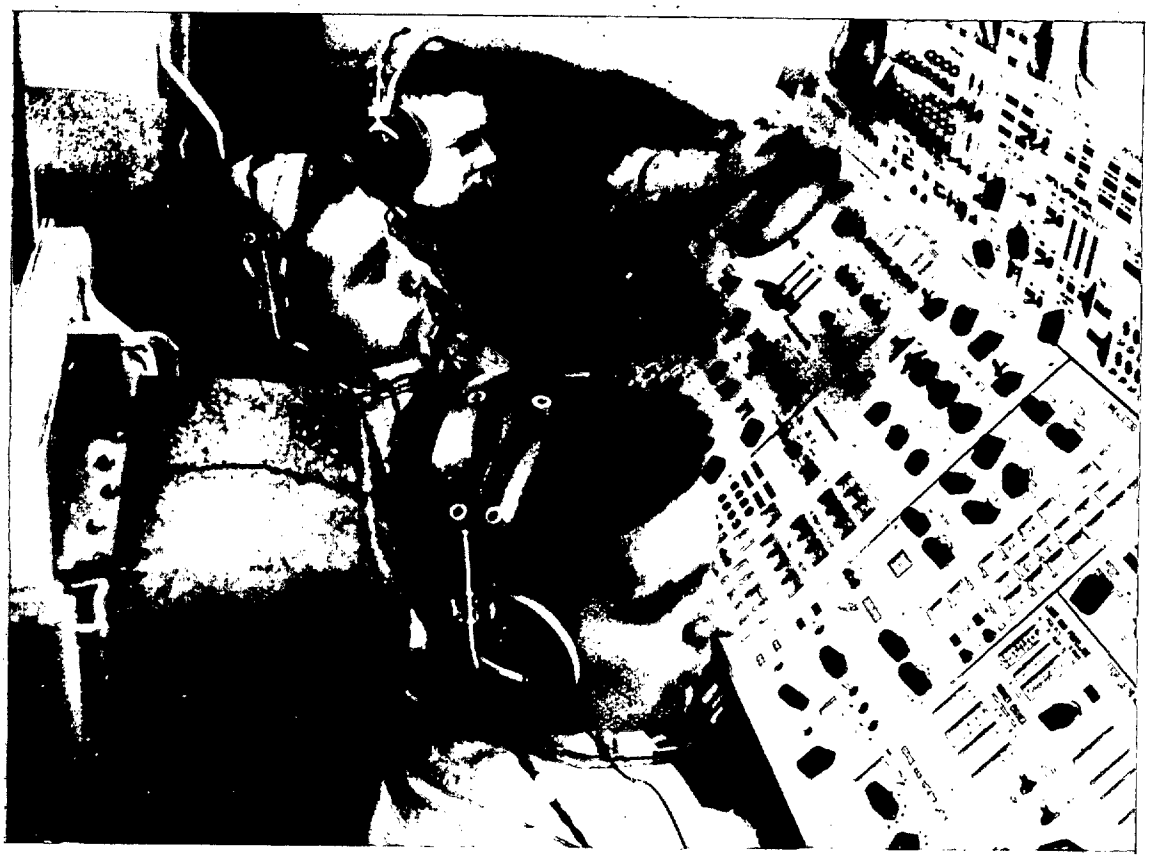
2.—Una decisión antes de fin de año, sobre la producción de un avión de transporte, de autonomía media, de despegue vertical o destinado a operar desde pistas de escasa longitud, sugerida también por Watkinson.

3.—La NATO deberá establecer un comité especial para que las cuestiones de su competencia sean resueltas con mayor rapidez.



Un "Mirage III", al lado de un "Mirage IV", en segundo plano, nos permiten apreciar la semejanza de sus líneas, a pesar de las diferentes misiones a que serán dedicados. El "Mirage III" es un interceptador, mientras que el "Mirage IV" será empleado como bombardero.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Tres hombres de la Fuerza Aérea americana permanecieron durante siete días en una cápsula espacial en la que se produjeron las condiciones físicas de un viaje espacial.

ESTADOS UNIDOS

Pruebas de lubricantes para el espacio.

En el laboratorio que la General Electric tiene en Schenectady, Nueva York, se efectúan pruebas de lubricantes de siliconas en una cámara de vacío, en la que se simulan las mismas condiciones existentes en el espacio. En estas y otras pruebas los lubricantes y flúidos de siliconas han demostrado su superioridad en relación con los mejores lubricantes, tanto de petróleo como sintéticos.

Según ha informado la Compañía, en las condiciones máximas de evaporación y a presiones de vacío del orden de diez millonésimas de milímetro los lubricantes de siliconas han experimentado pérdidas por evaporación de 5 por 100 solamente, mientras que otros productos han sufrido pérdidas de hasta el 50 por 100. Los investigadores han dicho que se pueden desarrollar lubricantes de siliconas que podrían ser utilizados en las mismas condiciones de vacío que hoy se pueden obtener sin experimentar pérdidas apreciables.

Un proyectil «Delta» pone en órbita un satélite internacional.

Un Douglas «Delta» entró el pasado 26 de abril en el espacio, anotándose su octavo éxito consecutivo y poniendo en órbita uno de los cuerpos de mayor significación hasta la fecha, el satélite científico internacional.

En su último éxito, el «Delta» envió al cielo al UK-1, proyectado conjuntamente por las Oficinas del Ministerio de Ciencias del Reino Unido de Gran Bretaña y la Administración Nacional de Aeronáuti-

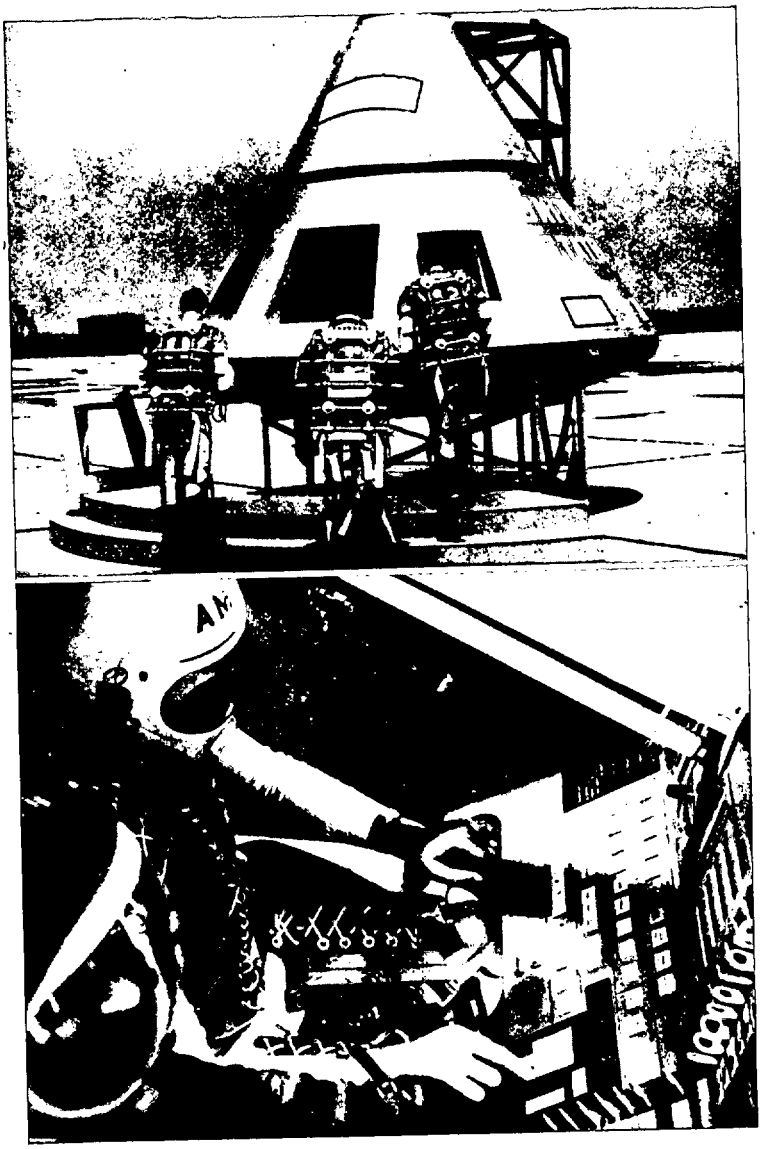
ca y del Espacio de los Estados Unidos. El satélite lleva a bordo instrumentos científicos preparados por diversas universidades británicas.

Su propósito es adquirir un conocimiento creciente de la ionosfera, el cinturón cargado eléctricamente que envuelve a la tierra por encima de la atmósfera, y obtener datos sobre radiaciones cósmicas primarias. El experimento, así como posteriores proyectos espaciales internacionales, abre una nueva era de colaboración mundial en el espacio exterior.

Solamente el primer «Delta» disparado falló y esto se debió a ciertas dificultades registradas en las secciones superiores del cohete. Desde entonces, los «Deltas» han disparado con éxito tres satélites Tiros, el balón de comunicaciones Echo, al Explorer X y Explorer XII, el Observatorio de Orbita Solar OSO y ahora el UK-1, conocido en los Estados Unidos como el S-51.

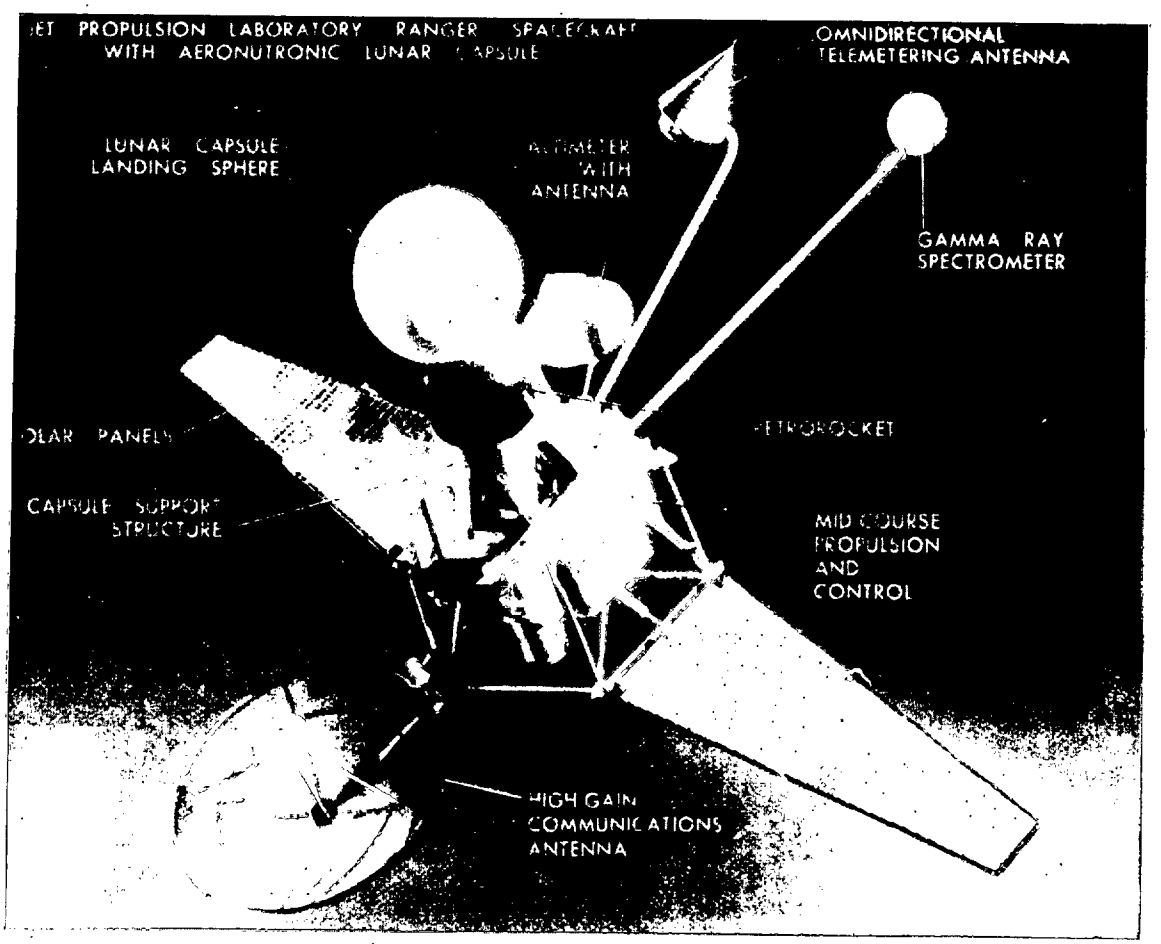
Un nuevo sistema para el aprovechamiento de la energía solar.

La General Electric ha probado el funcionamiento de un sistema para la conversión directa de la energía solar en electricidad. El sistema, que no tiene partes móviles, presenta muchas ventajas para ser utilizado en satélites y naves espaciales. Las pruebas del primer dispositivo completamente terminado, han sido efectuadas en las nuevas instalaciones para pruebas con energía solar, al norte de Fénix, Arizona. Las investigaciones, llevadas a cabo según un contrato celebrado en el Departamento de Sistemas Aeronáuticos de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos, son las primeras que han tenido lugar en las recientemente terminadas instalaciones. El sistema utiliza un espejo para concentrar el calor en una zona, y aplica este calor a unos dispositivos del tamaño de unos botones, que se conocen por «convertidores termiónicos». El calor, durante las pruebas, alcanzó temperaturas hasta de 1.150 grados centigrados. La energía eléctrica generada se puede almacenar en una batería para su utilización cuando no se disponga de luz solar. Los ingenieros de la General Electric creen que los sistemas de conversión termiónica se pueden utilizar en proyectos capaces de producir



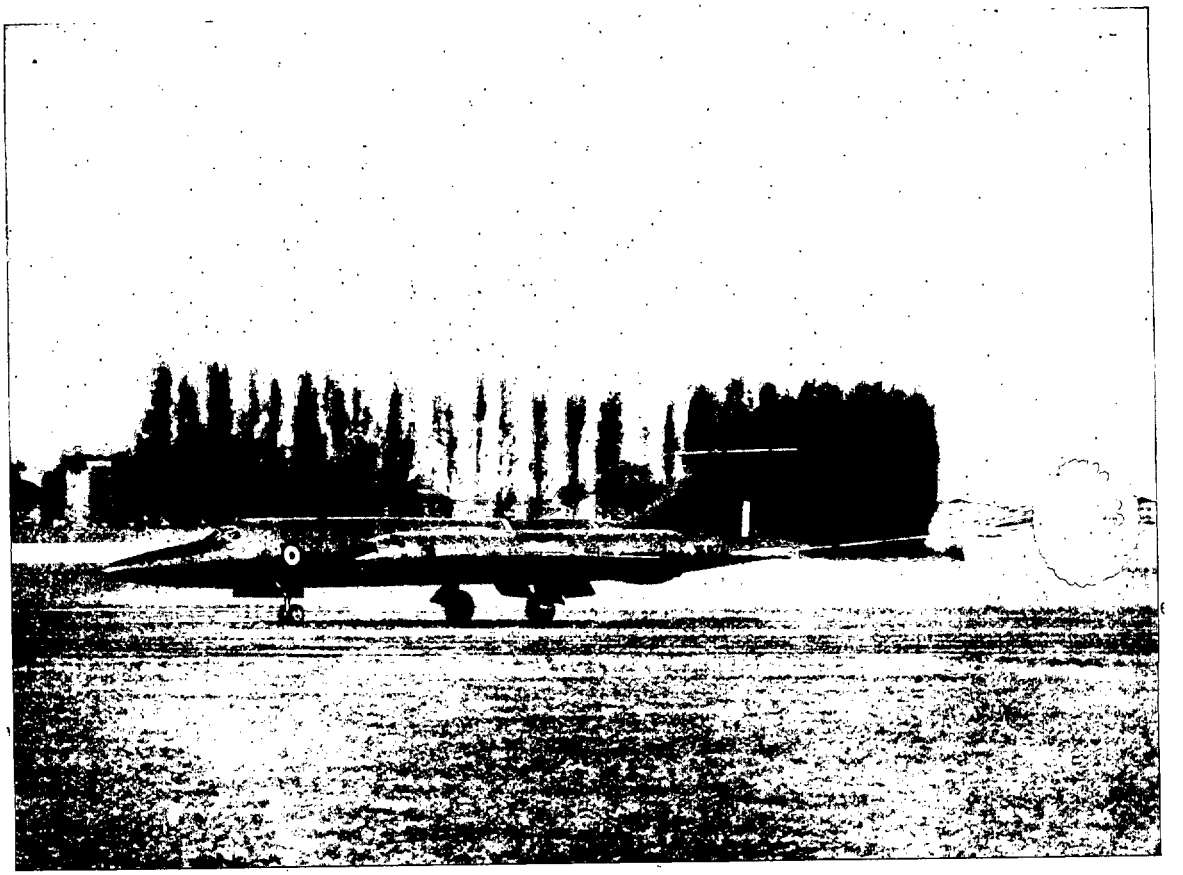
Tres pilotos de pruebas de la NASA han realizado pruebas en una cápsula Apolo construída a igual escala que la que será utilizada para el primer viaje a la Luna.

hasta 1.000 vatios de electricidad por cada 100 libras de peso del sistema. Un sistema de este tipo constituye una excelente fuente de energía para satélites, vehículos espaciales pilotados y colonias lunares. También se prevé la utilización de algunas de sus aplicaciones en la Tierra, aunque no en plazo inmediato. Durante las pruebas, se generaron 12 vatios de energía eléctrica. Esto fué suficiente para convencer a los ingenieros de que el sistema puede ser perfeccionado y producir cantidades de energía anteriormente consideradas como sólo teóricamente posibles. Un nuevo tipo de espejo plegable, hecho con un material de aluminio alveolado recubierto de una brillante capa de aluminio depositado en forma de vapor, con una capa superpuesta de cuarzo, ha sido proyectado por la General Electric para el sistema de energía solar. Doce pétalos plegables se abren formando un disco de 4,870 metros de diámetro. Una vez plegado, el diámetro del espejo se reduce a 3,650 metros. Este aprovechamiento de espacio puede ser de valor en los lanzamientos desde la Tierra. Entre las ventajas del nuevo sistema, comparándolo con otros sistemas que ahora se utilizan, o que se están perfeccionando para ser utilizados en el espacio, se incluye la ausencia de partes en movimiento, las posibilidades de buenos rendimientos y el escaso peso. El emplazamiento de Arizona, fué escogido porque la intensidad solar allí es igual o superior a los 80 vatios por pie cuadrado, y predomina el buen tiempo en la región. La intensidad solar en el espacio puede alcanzar los 130 vatios por pie cuadrado, una cantidad inigualada en ningún lugar de la tierra.



La nave espacial Ranger, que por haber alcanzado una velocidad excesiva no pudo llegar a la Luna, desde la que debía transmitir informaciones sobre la estructura de la corteza lunar, movimientos del suelo y condiciones de la atmósfera.

MATERIAL AEREO



El Ministerio del Aire británico ha construído un avión supersónico de acero con el objeto de estudiar los problemas ocasionados por la barrera del calor a velocidades dos o tres veces superiores a la del sonido.

ESTADOS UNIDOS

El X-15 alcanza 75.000 metros de altitud.

Tripulado por el famoso piloto de pruebas Joseph Walker, un avión X-15, alcanzó en los primeros días del mes de mayo, una altitud de 246.700 pies (unos 75.000 metros), aterrizando a continuación en el fondo desecado del lago Rogers, en California.

Walker se incorporó a la NASA en 1945 y, desde entonces, ha volado más aviones experimentales que ningún otro piloto de pruebas, iniciando sus vuelos con los X-1 y casi cuadruplicando, en el curso de estos años, los récords de velocidad y altura.

FRANCIA

Balance de la actividad de la industria aeronáutica francesa en 1961.

El año 1961 ha sido muy rico en acontecimientos para la industria aeronáutica francesa.

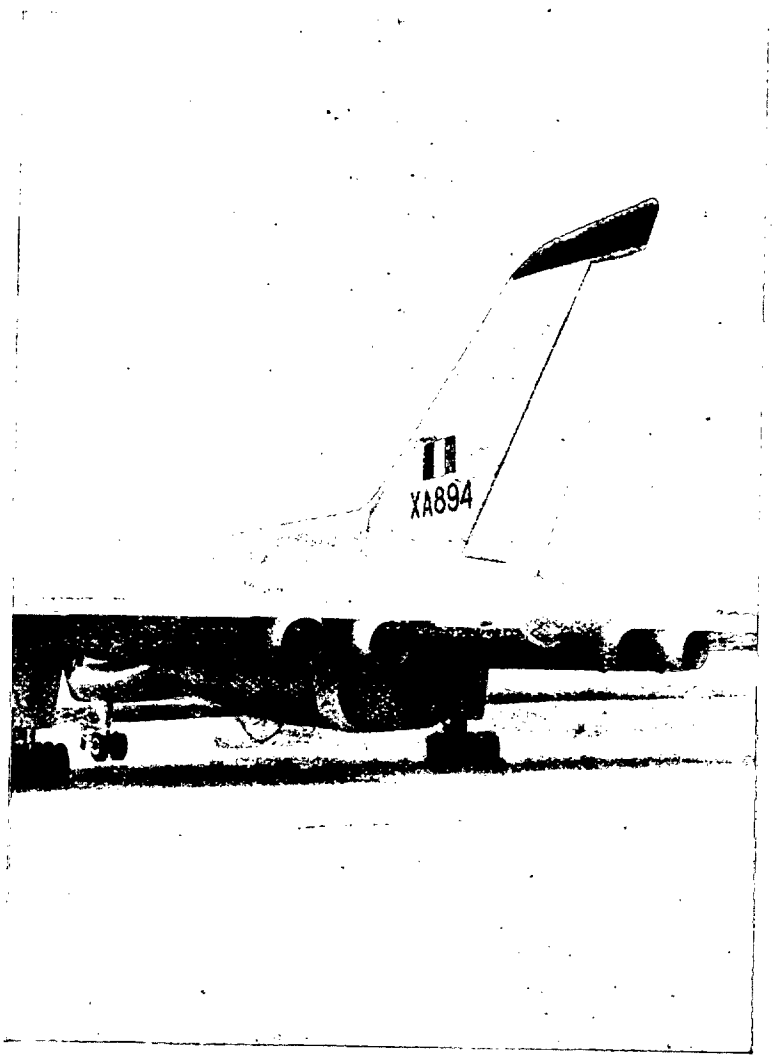
Fué el de los cincuentenarios de las Sociedades Bréguet y Morane-Saulnier y del triunfo del XXIV Salón Internacional de la Aeronáutica.

La O. N. E. R. A. puso en servicio un nuevo túnel aerodinámico hipersónico (más de Mach 4), al mismo tiempo que el túnel Sigma (Mach 3), realizado por la S.E.S.S.I.A. fué entregada a los Servicios Oficiales.

El lanzamiento del programa «Super-Caravelle», decidido por el Gobierno francés el 29 de noviembre, es sin duda alguna el acontecimiento más importante para la industria aeronáutica francesa.

vence por los Potez CM. 170 «Magister».

El ingenio de Nord-Aviation «Vega» ha llegado a Mach 4,15. El motor Potez 4E 105 CV. comienza a salir en serie.



Montado bajo el fuselaje de un bombardero "Vulcan" podemos ver un reactor Bristol Siddeley "Olympus", que recientemente inició sus pruebas en vuelo.

Además, el «Mirage III» se convierte en operacional y entra en servicio en la escuadra de Dijon.

Cien mil horas de vuelo han sido sobrepasadas en la Escuela del Aire de Salon-de-Pro-

Una marca femenina internacional ha sido batida a bordo de un planeador «Wassmer Bijave», del que 30 ejemplares han sido encargados oficialmente.

Durante la importante exposición de New Delhi, la industria aeronáutica francesa se ha presentado en las Indias.

En la exportación, el año 1961 ha representado un desarrollo característico de los pedidos extranjeros, en provecho de los materiales aeronáuticos franceses. Las evaluaciones actuales permiten prever en este capítulo un importe de 170.000 millones de antiguos francos, contra 114.000 millones en 1959.

El «Mirage III» ha sido consagrado mediante varios contratos importantes con el extranjero. El Oscar de la Exportación ha sido concedido en Francia a la Sociedad Turbomeca. Bréguets «Alizé» han sido entregados a la India. Importantes contratos extranjeros se han firmado para los ingenios de Nord-Aviation. Un contrato de estudios técnicos ha sido firmado por U. S. Air Force con Nord-Aviation para el estudio de un motohélice combinado. Varios Morane-Saulnier «París II» han sido encargados para la exportación. El Potez 840 ha sido encargado en Estados Unidos por la Sociedad Turboflight. Los primeros encargos extranjeros han sido hechos a Sud-Aviation para el «Alouette III», al mismo tiempo que durante el año 1961, 113 «Alouette II» han sido entregados al extranjero sobre la producción total de los doce últimos meses. Finalmente, el desarrollo de «Caravelle» se afirma cada día. Treinta y cinco ejemplares han sido entregados al extranjero y seis a Compañías francesas.

En lo que se refiere a la homologación, se han registrado las de los propulsores Turbomeca «Astazou II» y «Bastan IV» en Francia.

Del planeador Bréguet 905

«Fauvette», en U. S. A. y Gran Bretaña.

De los Morane-Saulnier «Rallye» y «Super-Rallye» en Francia, y del «Rallye» en U. S. A.

Del helicóptero «Alocuette III», de Sud-Aviation en Francia.

Entre los primeros vuelos más importantes conviene citar, por orden cronológico: el «Caravelle VI R» (6 de febrero), los Dassault «Mirage III Avon» (13 de febrero), «Mirage III E» (5 de abril), el Morane-Saulnier «Super-Rallye» (24 de abril), el Potez 840 (29 de abril), el Scintex ML. 145 «Rubis» (25 de mayo), el Bréguet 941 (1 de junio), Morane-Saulnier «Rallye», primero de serie (26 de agosto), el Dassault «Mirage IV-02 (12 de octubre) y el Bréguet «Atlantic (21 de octubre).

La industria de helicópteros en Francia.

Sud-Aviation tiene, de hecho, en Francia, el monopolio del estudio y de la construcción en serie de los helicópteros. Hasta fines de 1961, la producción de los «Alouette II» se realizó en La Courneuve; 602 helicópteros de este tipo salieron de estas cadenas. Actualmente, es en Marignane, cerca de Marsella, donde Sud-Aviation ha reunido sus elementos de producción de helicópteros. Hasta el 31 de enero pasado, 96 «Alouette II» habían salido de esta nueva cadena, haciendo un total de producción de 698 unidades. El ritmo de salida de estos helicópteros de cinco plazas se ha estabilizado en 16 unidades por mes, para hacer frente a los pedidos que se elevan a unos 800 ejemplares.

Por otra parte, es también en Marignane donde se han lanzado en serie los «Alouette III», que salen a la cadencia de 4 mensuales, y cuyos pedidos, hasta ahora, se elevan a 74 unidades. Este ritmo se elevará el próximo mes de junio.

Los «Djinn», «Alouette II» y «Alouette III», han permitido a Sud-Aviation entregar helicópteros a 56 utilizadores diferentes, repartidos en 33 países.

Dos aviones "Crusader" abasteciéndose de combustible sobre el Pacífico en el curso de un viaje de los Estados Unidos al Japón.

AVIACION CIVIL

Un avión de transporte a reacción "Coronado", con los colores de la Compañía "Swissair".

INTERNACIONAL

Clasificación de los miembros de la O. A. C. I.

La Organización de Aviación Civil Internacional ha publicado una clasificación de los primeros treinta Estados Miembros de la OACI, según el volumen del tráfico de pasajeros. Esta clasificación se basa en el número de pasajeros-kilómetro (o pasajeros-milla) realizados en 1961 por las empresas regulares de transporte aéreo internacionales y nacionales de los diferentes países (se excluyen la República Popular de China, la URSS y otros Estados que no eran miembros de la OACI el 31 de diciembre de 1961).

La clasificación es la siguiente:

EE. UU. de América ...	1
Reino Unido	2
Francia	3
Canadá	4
Holanda	5
Australia	6
Brasil	7
Italia	8
Japón	9
Alemania	10
Argentina	11
India	12
Suiza	13
Bélgica	14
México	15
Suecia	16
Colombia	17
España	18
Africa del Sur	19
Noruega	20
Dinamarca	21

Israel	22
Nueva Zelanda	23
Irlanda	24
Pakistán	25
Chile	26
Checoslovaquia	27
Grecia	28
Venezuela	29
Líbano	30

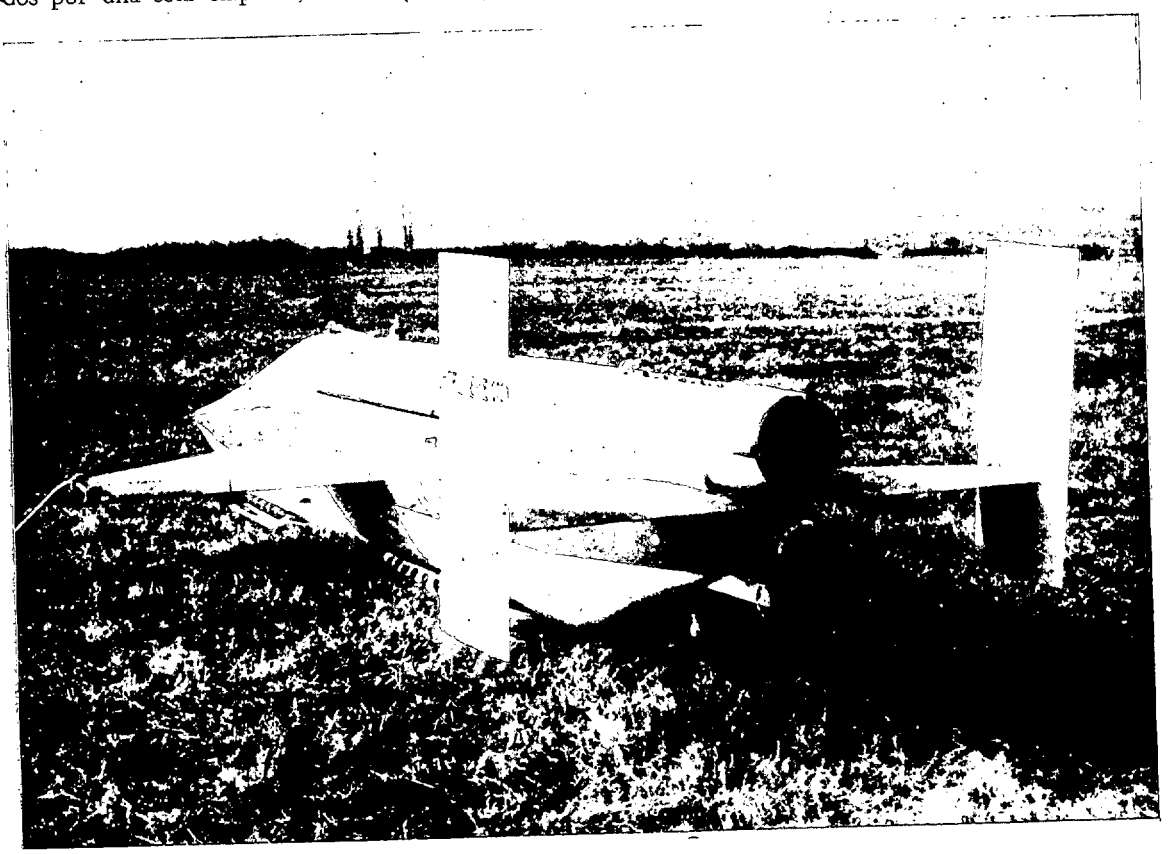
(La mayor parte de los servicios regulares de Dinamarca, Noruega y Suecia, son explotados por una sola empresa; las cantidades totales correspondientes a estos tres países situarían a Escandinavia delante de Italia.)

El número total de pasajeros-kilómetros realizados oscila entre 63.105 millones, correspondientes al país que ocupa el primer lugar, los Estados Unidos de América, y 304 millones correspondientes al país que ocupa el 30.º lugar, Líbano. (O de 39.213 millones de pasajeros-millas, correspondientes a los Estados Unidos, a 189 millones, correspondientes al Líbano.)

El Transporte aéreo en el Atlántico Norte durante 1961.

La Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), informa que los datos estadísticos definitivos de 1961 ponen de manifiesto que el tráfico de mercancías por vía aérea a través del Atlántico Norte, se ha triplicado con exceso durante los últimos cinco años.

La mercancía ascendió en 1961 a un total de 64.641 toneladas, contra las 20.836 transportadas en 1957. Tanto el tráfico de correo como el de pasajeros se han duplicado también con exceso durante ese mismo período. El total de pasajeros transportados, tanto en servicios regulares como fletados, ascendió en 1961 a 2.175.912, cuando la cifra del año 1957 fué de 1.018.784. El correo pasó de 9.306 toneladas en 1957 a 20.139 en 1961.



En Francia se han realizado pruebas de un cohete postal que podrá transportar una carga de 300 a 500 kilos a distancias de 1.000 kilómetros.

En relación con los resultados de 1960, las cifras de 1961 acusan incremento del 38 por 100 para la mercancía, 12,8 por 100 para el pasaje y 25 por 100 para el correo.

Durante 1961 las empresas aéreas de la IATA incrementaron su oferta de plazas en un 36,7 por 100, aun cuando

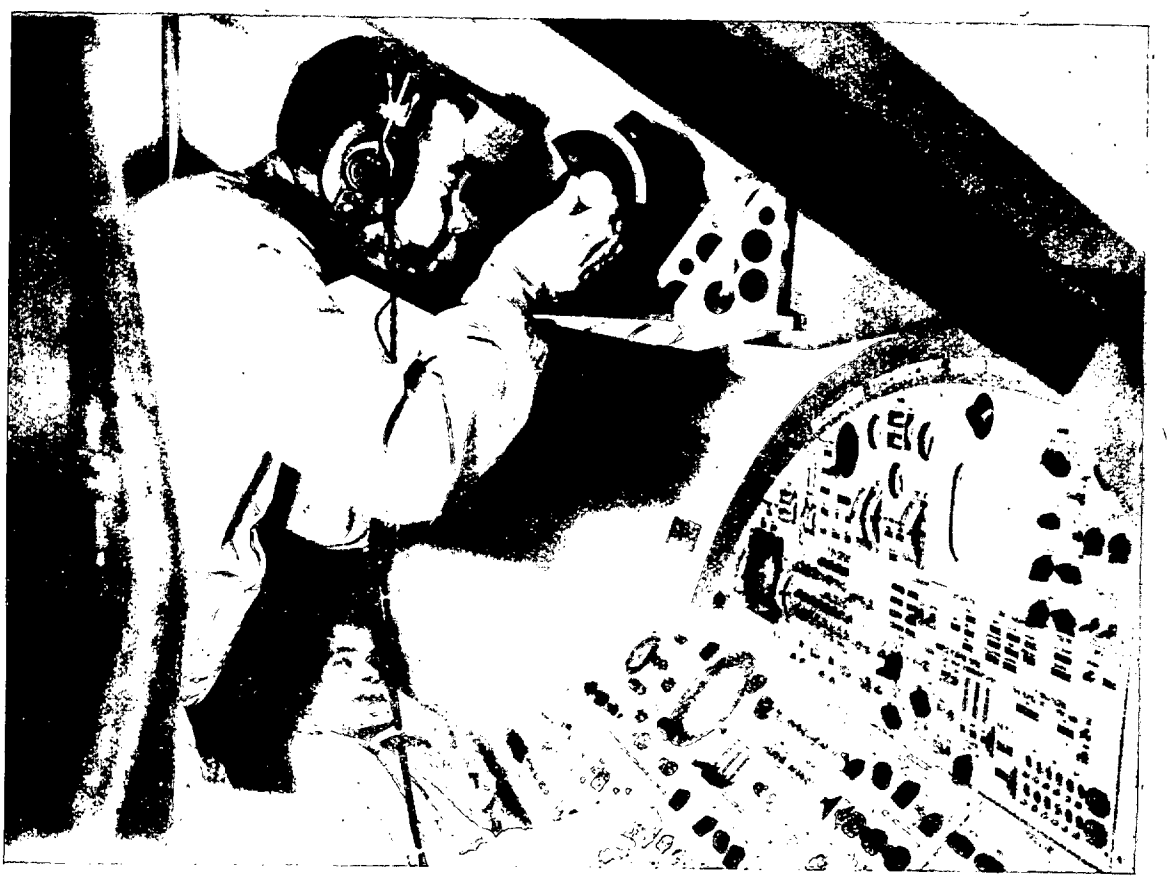
el número de los vuelos sólo tuvo un aumento del 11,6 por 100. El coeficiente de utilización fué de 51,2 por 100, con pérdida del 13 por 100.

El tráfico de primera clase resultó un 20 por 100 inferior al del año precedente, siendo su total de 244.870 pasajeros, mientras que el tráfico de clase económica acusó un incremento del 15,9 por 100, con 1.674.564 pasajeros transportados, a la vez que el tráfico de pasajeros en vuelos fletados aumentó en un 52,5 por 100, alcanzando la cifra de 256.478 pasajeros.

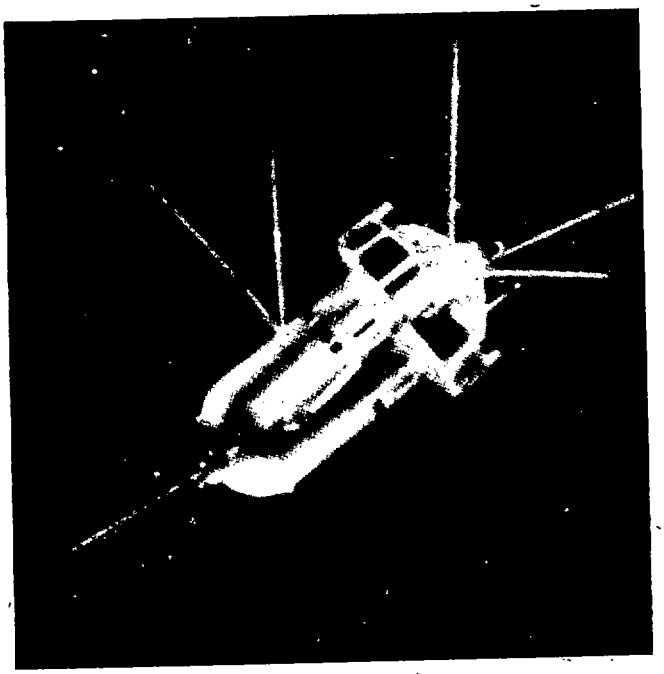
Las estadísticas del cuarto trimestre de 1961 acusan incrementos del 33,7 por 100 en el tráfico de mercancías, y del 13,3 por 100 en el de pasajeros en vuelos regulares, en relación con análogo período de 1960. La capacidad de asientos ofrecidos fué de 23,6 por 100 más elevada y el total de vuelos regulares tuvo un aumento del 14,4 por 100.

La OACI publica los resultados del transporte aéreo en 1961.

En 1961, si bien el panorama de la aviación mundial no experimentó ningún cambio revolucionario, debe considerarse como un año en el que coincidieron un incremento del tráfico extraordinariamente pequeño con un aumento normal de la capacidad (exceptuadas algunas rutas importantes en las que el aumento fué superior al normal), lo que dió por resultado una acusada disminución de los coeficientes de carga, según se desprende del informe que acaba de publicar el Consejo de la Organización de Aviación Civil Internacional. Dicho informe, en el que se relata el progreso experimentado por la aviación civil en 1961, así como la labor realizada por la OACI, será examinado por la Asamblea de dicha Organización que ha de celebrarse en Roma en el mes de agosto del presente año.



Un cosmonauta americano se adiestra en el manejo del sextante que se utilizará para establecer la posición de las astronaves en el espacio.



¿CUALES SON LAS LECCIONES DEL "VOSTOK"?

Por J. S. BUTZ, Jr.
(De *Air Force and Space Digest.*)

La ingeniería soviética actual está generalmente catalogada como una "fuerza bruta". Los expertos occidentales señalan que, desde los tanques a los "Sputniks", la tendencia de los rusos ha sido la de aumentar el peso, normalizar el proyecto y, más que obtener unas características máximas, ganar en simplicidad, robustez y seguridad.

Existen buenos indicios de que los soviets han aplicado estas ideas en sus formas más estrictas al problema de ingeniería que más dificultades presenta en nuestra época: la construcción de vehículos para transportar hombres al espacio y regresar, atravesando la atmósfera a velocidades de 18.000 a 25.000 millas por hora.

La información disponible nos lleva a la conclusión de que los soviets han construído un vehículo standard que puede realizar todos los cometidos de los vuelos espaciales tripulados, tanto "civiles" como "militares", previstos para la próxima década. Esta nave espacial de usos múltiples es el "Vostok", exhibido en Moscú en julio pasado con motivo del Día de la Aviación Roja. Se colocó una gran maqueta del vehículo bajo un helicóptero MIL-6 que, en vuelo bajo, dió pasadas sobre la multitud concentrada en el Aeropuerto de Tushino para presenciar la exhibición aérea.

El impacto causado por la primera aparición en público del "Vostok" quedó amortiguado considerablemente por haber sido mostrado junto con una nueva serie de bombarderos y cazas supersónicos. Los periódicos y revistas occidentales que se ocuparon de la exhibición de Tushino se concentraron más en los nuevos aviones soviéticos de Mach 2, tales como el bombardero "Beauty" y el interceptador "Blinder".

La Mayoría de los observadores pasaron por alto al "Vostok", describiéndolo como una versión más grande de la cápsula Mercury. Pero este análisis se queda muy por debajo de las verdaderas posibilidades del vehículo.

El examen detallado del mismo revela que es técnicamente posible para el "Vostok", según se exhibió por los rusos, llevar a cabo todos los cometidos espaciales posibles en un futuro próximo. Estos son:

Reentrada balística.

La forma más elemental de reentrada, común a la cápsula Mercury y a muchas cabezas de combate de misiles.

Reentrada con sustentación.

El "Vostok" puede también funcionar como un planeador maniobrable hipersónico con una autonomía de varios miles de millas en la atmósfera y la posibilidad de regresar a cualquier aeródromo determinado de la tierra. En el sentido tradicional, los planeadores hipersónicos no necesitan alas. Los cuerpos simétricos, como el empleado en el "Vostok", producirán una eficaz sustentación si son mantenidos en un ángulo inclinado, ya que el vehículo viaja a muchas veces la velocidad del sonido. La relación sustentación/resistencia al avance de aproximadamente 1.0 del "Vostok" sitúa su posibilidad de sustentación en una categoría entre el "Dyna-Soar" (sustentación/resistencia al avance de 1.5 a 2.0) y los vehículos "Gemini" y "Apolo" (s/r. a. menor de 0.5).

Técnica de la reunión.

La maniobrabilidad en el espacio es el primer requisito para la técnica de la reunión. Si dos vehículos han de hacer contacto en vuelo, uno de ellos, al menos, debe ser capaz de maniobrar para cambiar de plano orbital y de altitud. Para que la reunión sea efectiva en una amplia gama de condiciones, es muy probable que el motor cohete empleado para la maniobra tenga que ser dotado de una carga de propulsante igual por lo menos a un 10 por 100 del peso total del vehículo. Una tal carga de combustible, más las unidades de guiado y el sistema de abordaje necesario para juntar a los vehículos, puede ser fácilmente transportada a bordo del "Vostok". Su volumen interno es, aproximadamente, de 2.500 pies cúbicos, muy grande para una nave espacial, incluídas la mayor parte de las que están en estudio todavía en los Estados Unidos. Comparativamente, la cápsula del Mercury, con un volumen de unos 100 pies cúbicos, no es, incluso, ni $\frac{1}{20}$ del volumen del vehículo ruso. El fuselaje de un bombardero B-52H tiene alrededor de 13.000 pies cúbicos.

Misión lunar.

El gran volumen del "Vostok" prueba asimismo ser valioso por otra razón, si tenemos en cuenta las misiones lunares actualmente planeadas en el Programa Apolo de los Estados Unidos. Un vehículo propuesto por la General Electric contiene tres de los cuatro módulos (1) del Apolo. Puede caber dentro del "Vostok".

Los datos de peso disponibles indican también que la configuración del "Vostok" mostrado en Moscú podría, si se cargase totalmente, ser empleado para vuelos a la Luna. Tanto en el vuelo de Gagarin como en el de Titov se informó que pesaba unas 10.500 libras. Por tanto, en estas misiones el "Vostok" iba muy ligeramente cargado, menos de cinco libras por pie cúbico de volumen.

La práctica norteamericana es construir vehículos mucho más "densos", como ocurre en el caso del Mercury, Gemini y Apolo, que llevan 20 libras o más por pie cúbico. Esto es suficiente para cualquier vehículo de reentrada que emplee un sistema de protección al calor del tipo de absorción, tal como una superficie exterior ablativa. Al parecer, el material ablativo tendrá que ser usado en los puntos más calientes de los vehículos en su retorno de la Luna, ya que realizarán su reentrada en la atmósfera a velocidades de 25.000 millas por hora.

Si se aumentase la carga del "Vostok" hasta la norma norteamericana de unas 20 libras por pie cúbico, su peso total ascendería a las proximidades de 50.000 libras, suficiente para una misión a la Luna cuando se dispone del cohete elevador apropiado. Habría, indudablemente, que cambiar los materiales estructurales, pero la forma continuaría siendo la misma. Cada "Vostok" sumaría su experiencia a la ya existente, en beneficio de los vehículos que le siguiesen.

En este punto de desarrollo de la técnica espacial no parece existir un sustituto del tiempo de experiencia en operaciones, si han de construirse vehículos en los que pueda confiarse. Consecuentemente, la NASA ha basado sus tres vehículos de reentrada tripulados en una solución básica de diseño. Los Proyectos Gemini y Apolo emplean esencialmente la aerodinámica del Mercury y las experiencias de vuelo de este último pueden aplicarse fácilmente para mejorar su

(1) N. DE LA R.—En la nueva terminología espacial se denomina módulo a la combinación de elementos contenidos en un cuerpo o dispuestos de un modo tal que juntos son comunes a un mismo montaje que proporciona una función completa.

proyecto. Si el cohete elevador norteamericano hubiera sido adecuado para colocar en órbita este año a un vehículo de reentrada Apolo, es muy probable que el Mercury y el Gemini no se habrían construído, quedando el Apolo como nuestra única nave espacial civil.

Pruebas con motores hipersónicos de toma de aire.

El ala anular que lleva el "Vostok" en la cola puede servir como un estatorreactor si se emplea hidrógeno u otro combustible de alta reacción. No es posible destacar todo el significado de estos motores, que eliminarían el gran peso del oxidante que tiene que ser transportado en los elevadores propulsados por cohetes. Si los motores hipersónicos con toma de aire operasen eficientemente en una amplia gama de velocidades de número de Mach, podrían fundamentalmente alterar la economía del vuelo espacial. Sobre el papel son mucho más eficaces para situar en órbita cargas pesadas a bajo costo que incluso el cohete nuclear.

El análisis hecho más arriba de las posibilidades del "Vostok" está basado en datos fundamentales publicados sin reserva por la NASA y por la Fuerza Aérea. Se hizo una verificación de dicho análisis pidiendo a varios expertos en aerodinámica hipersónica y en proyecto de naves espaciales que comentasen las conclusiones sacadas.

De estas discusiones se desprendieron tres puntos principales. Primero, muy pocos habían visto trabajos sobre el "Vostok" o habían pensado detenidamente en él. Aparentemente tan solo uno de ellos fué invitado a dar su opinión sobre este vehículo; a los demás nadie les pidió sus comentarios, ni dentro ni fuera del Gobierno.

Segundo, todos estuvieron de acuerdo en que el "Vostok", en la forma en que fué mostrado, podría hacer la reentrada de manera balística; podría desarrollar sustentación y maniobrar en la atmósfera; podría ser cargado con mucho peso para misiones avanzadas, tales como vuelos lunares, y los rusos podrían usarlo incluso como banco de pruebas para grupos motores hipersónicos de toma de aire.

Tercero, aunque dichas personas admitieron que serían posibles los diversos empleos señalados al "Vostok", todos ellos expresaron a continuación la duda de que los soviets lo empleasen realmente para otra cosa que no fuese una reentrada balística. Tan sólo se aportó una razón importante para esta duda. El "Vostok", por sí solo, no representa la configuración óptima necesaria para llevar a cabo esas misiones más avanzadas. Es posible construir un vehículo sustentador más eficaz que el "Vostok". Y si quisieran probar un motor hipersónico de toma de aire tendrían que cambiarle el aspecto por completo. El ala anular de la cola no es la boca de entrada óptima de un motor hipersónico.

Después de expresar de pasada sus primeras opiniones, la mayoría de estos especialistas examinaron con más detenimiento al "Vostok" y redactaron una respetable lista de las razones que tendrían los soviets para construir un vehículo standard de esta naturaleza. También se dedujeron muchas ideas para la construcción rápida de diversas versiones del "Vostok".

Por ejemplo, ninguno de ellos creía que el "Vostok", tal como es actualmente, podría aterrizar en una pista. Estaría en condiciones de maniobrar sobre el aeródromo-objetivo, usando su sustentación/resistencia al avance de 1.0, pero tendría que ser recuperado con paracaídas. Probablemente habría que extender los primeros paracaídas a bajas velocidades supersónicas antes de que el vehículo empezase a entrar en la región transónica. Es muy posible que los rusos no quieran quedarse siempre estancados en esta situación, por lo que tendrán que añadir unas pequeñas alas en alguna fase. Con la adición de estas alas, se obtendrá la sustentación y control necesario para un aterrizaje en pista. El añadido de estas alas y la extensión del peso de las mismas en el "Vostok" cilíndrico, exigirá cambios estructurales. Este tipo de problemas son de enorme interés para los especialistas de naves espaciales.

En general, sin embargo, los comentarios finales fueron así: los rusos, dada la idea de desarrollo que han puesto de manifiesto hasta ahora, continuarán manteniendo el "Vostok" para cometidos diversos; normalmente, los soviets no reparten sus recursos entre dos esfuerzos en ningún campo.

La opinión sobre los motores hipersóni-

cos que "respiren aire", fué unánime incluso entre los que poseían una experiencia en este terreno.

Se cree que la prueba de dichos grupos motores está muy lejos de estar completada por los soviets, si es que realmente tienen algo planeado en este sentido. Hay antes mucha labor que querrían hacer primero en el "Vostok".

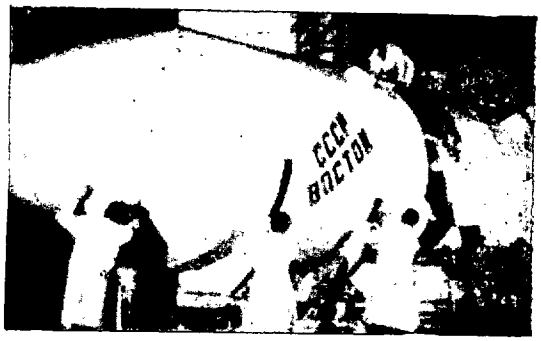
Muchas de las realidades del proyecto hipersónico son difíciles de comprender, especialmente para los que han crecido con aviones subsónicos. Por ejemplo, la capa límite de aire de baja velocidad que rodea a un vehículo en vuelo, no es delgada a muy grandes velocidades. Es realmente más gruesa que el propio vehículo al estar próximo a la velocidad orbital a gran altitud. El movimiento y estabilidad en esta gruesa capa límite son extremadamente críticos en lo que se refiere a sustentación, calentamiento y estabilidad.

La idea de que pueden construirse vehículos de alta velocidad eficientes sin alas, tardó evidentemente en echar raices incluso entre la comunidad técnica. Hace unos siete años, cuando muchos de los proyectos de misiles y espaciales, ahora en operación, estaban en su período de gestación, tres de los principales especialistas en aerodinámica de alta velocidad en este país, escribieron un trabajo, básico y clásico, sobre vehículos hipersónicos. Compararon la eficacia de los vehículos hipersónicos balísticos (conos de misiles convencionales), vehículos planeadores (Gemini, Apolo, Dyna-Soar y Vostok), vehículos de "rebote" (vehículos de sustentación hipersónica que se lanzan dentro y fuera de la atmósfera) con la de los aviones subsónicos. El título del informe es: "Análisis comparativo de vehículos de hipervelocidad y gran alcance." Sus autores son Alfred J. Eggers, Jr., H. Julian Allen y Stanford E. Neice, y el trabajo fué publicado por la NACA en forma de Nota Técnica número 4.046.

Uno de los puntos principales del informe constituía un recordatorio de que no se necesitan alas para obtener una apreciable sustentación por encima de Mach 5. Los autores destacan el hecho, bien conocido entonces, de que una lámina aplastada infinitamente delgada es teóricamente el dispositivo ideal de sustentación a bajas velocidades supersónicas pero que, "...tiene relativamente poca importancia sobre el cono a velocidades hipersónicas. Evidentemente, el cuerpo de revolución es relativamente eficaz para desarrollar sustentación a velocidades hipersónicas".

Para ilustrar este informe se acompañaba un dibujo de un vehículo hipersónico planeador... De esto se desprende que puede hacerse maniobrar y cambiar de dirección en la atmósfera a las cabezas de combate de misiles y que puede darse la forma de éstas a vehículos maniobrables de reentrada.

Esta discusión sobre cuerpos cónicos sustentadores, no descarta el uso de alas en vehículos hipersónicos, especialmente en aquellos que irán tripulados. La recuperación con éxito de estas naves significa que deben estar en condiciones de volar en las cuatro gamas de velocidades: subsónica,



Equipo de técnicos soviéticos durante el montaje del "Vostok".

transónica, supersónica e hipersónica. Parece ser necesaria cierta forma de alas para proporcionar la fuerza de sustentación necesaria para el aterrizaje en pista. Eggers, Allen y Neice, declararon a este respecto: "Parece poco probable que se lleguen a obtener características aerodinámicas de baja velocidad aceptables sin usar superficies sustentadoras convencionales, por lo menos hasta el límite de un ala." Hasta ahora no parece que nadie haya hallado una forma de resolver este problema.

La principal dificultad para instalar alas en planeadores hipersónicos es el calentamiento. Para reducir el calor y evitar que las alas se derritan literalmente a alta velocidad, la sustentación/resistencia al avance tendrá que acomodarse a que los bordes de

ataque sean redondeados, curvándolos hacia atrás en ángulos muy agudos, 70 grados o más. Incluso después de haber realizado esto tendrán que emplearse nuevos materiales de gran resistencia a las altas temperaturas para conservar la integridad estructural. Naturalmente, la nueva estructura resistente a las altas temperaturas resulta más pesada que la de aluminio de un avión de baja velocidad. Por lo tanto, el peso de la estructura es especialmente crítico para los vehículos de reentrada.

Si se comparan las naves espaciales que se sabe están en desarrollo, se verá que sólo hay una que emplea superficies sustentadoras de planeo: el Dyna-Soar, el cual está proyectado para que alcance un alto nivel de eficacia aerodinámica comparada con la de los otros. Planeará durante largos períodos en la atmósfera y sus fases a altas temperatura en cada reentrada durarán media hora o más tiempo. Su descenso gradual a través de la atmósfera mantendrá bajos sus índices de calentamiento a pesar de su velocidad terrorífica. Consecuentemente puede usar una estructura relativamente ligera refrigerada por radiación. El revestimiento exterior se calienta a 2.000 grados F. o más, y la mayor parte de su calor es irradiada a la atmósfera. Si hubiera que refrigerar el revestimiento del Dyna-Soar a una temperatura inferior por medio de algún dispositivo interno, se elevaría su peso total y descendería su utilidad. Si el planeador fuese revestido con un material ablativo, su peso estructural se incrementaría de nuevo en una proporción bastante importante y su revestimiento completo tendría que ser reemplazado después de cada vuelo.

Comparativamente, la cápsula Mercury hace su reentrada en la atmósfera rápidamente y su total absorción de calor es relativamente baja. No obstante, la rápida reentrada causa un índice muy alto de calentamiento, mucho mayor que al ritmo que un revestimiento de alta temperatura como el del Dyna-Soar podría devolver el calor a la atmósfera. Por lo tanto, deberán proporcionarse algunos medios para aumentar la superficie de radiación y ayudar a disipar el flujo de energía térmica. En el Mercury, esto se hace con un escudo de ablación en la superficie frontal que es con mucho la zona más caliente. Permitiendo la ablación del revestimiento y que éste se queme, se produce la absorción de grandes cantidades de energía térmica. Las partes posteriores, más frías, del Mercury, están refrigeradas por radiación.

No se posee información precisa sobre la estructura del Vostok. Muchos creen que tiene una combinación de enfriamiento por ablación y radiación.

En general, el "Vostok", en lo referente a refinamientos, complejidad estructural y posibilidad de maniobra, se sitúa entre el Dyna-Soar y las naves espaciales Mercury y Gemini. Los vehículos que regresen de la Luna, que realizarán su reentrada en la atmósfera a velocidades mucho mayores, tendrán problemas de calentamiento más difíciles. El Apolo tendrá importantes diferencias estructurales sobre el Gemini, y es de suponer, que la construcción de cualquier vehículo lunar Vostok será muy diferente del modelo actual. No será posible, al menos en la primera generación de vehículos lunares, el empleo de alas y de estructuras refrigeradas por radiación.

El "Vostok" en muchos aspectos puede considerarse como la nave espacial que señala el estado actual de esta técnica. Su fuselaje está técnicamente considerado como de forma cónico-cilíndrica. Esta es la forma fundamental en aerodinámica hipersónica y fué una de las primeras en ser ampliamente investigada en túneles aerodinámicos de alta velocidad. Las pruebas realizadas hace mucho tiempo en estos túneles, probaron la validez de la teoría básica y proporcionaron al ingeniero las herramientas que necesitaba para ponerse a proyectar verdaderos vehículos. Durante los pasados diez años, entidades de los Estados Unidos han reunido una gran cantidad de excelentes datos sobre una gran variedad de cuerpos cónico-cilíndricos a velocidades hipersónicas.

Basándonos en información no reservada de este tipo, disponible principalmente en los informes de la antigua Comisión Nacional Asesora de Aeronáutica (NACA), parece como si el "Vostok", con su cuerpo posterior bastante corto, dispusiese de una relación sustentación/resistencia al avance de 1.0 a velocidades hipersónicas. Resulta muy difícil hacer un cálculo preciso debido al ala en forma de anillo de la cola. Algunos técnicos en aerodinámica creen que este ala puede mejorar ligeramente la sustentación/

resistencia al avance; otros no están de acuerdo con ello. Es muy cierto que el área de superficie añadida aumentará la fricción de la resistencia al avance en el revestimiento de manera importante. Resulta problemático cuanto afectará esto a la relación sustentación/resistencia al avance.

Quizá la mayor duda sea la que ofrezca el efecto de ala anular en la estabilidad que puede presentar severos problemas. Por ejemplo, a velocidades transónicas, cuando la corriente de aire al pasar sobre un cuerpo es una mezcla cambiante de flujo subsónico y supersónico, el ala anular tiene casi siempre dificultades. El flujo supersónico tiene una gran tendencia a pasar irregularmente por los vanos entre los montantes que soportan el ala anular (el "Vostok" tiene ocho de estos montantes). Si el flujo es supersónico en uno de estos vanos y subsónico en otros, se producirá un gran desequilibrio en las fuerzas que actúan sobre el vehículo. Este súbito desequilibrio de las cargas de aire puede originar grandes vibraciones haciendo esencialmente imposible estabilizar y controlar el vehículo.

Evidentemente, éstas y otras dificultades han hecho que muchos de los técnicos norteamericanos en aerodinámica de gran velocidad, sientan poca inclinación por las alas anulares. Este sentimiento, sin embargo, no es general. Un grupo del Laboratorio de Física Aérea del Instituto Tecnológico de Massachussetts (MIT) ha experimentado las alas anulares durante varios años. Cree este grupo que ofrecen grandes posibilidades para diversos tipos de vehículos y continúan hoy con su investigación. El grupo de MIT no está sólo en su valoración de esta forma de alas, pues varios científicos de la RAND Corporation y de otros centros, están también de acuerdo.

La mayor parte de la investigación norteamericana en este tipo de alas es reservada y sólo puede obtenerse el material más elemental. Uno de los informes públicos fué redactado por León H. Schindel del MIT para la USAF. En él se hace un repaso elemental de la teoría del ala anular y los problemas que presenta junto con algunos datos obtenidos en túnel aerodinámico. Con referencia a los vehículos del tipo del "Vostok" la única información aplicable de Míster Schindel es que el ala anular debe ir en la parte posterior. Aparentemente, los rusos están de acuerdo.

Todos los especialistas interrogados con respecto a este asunto, estuvieron de acuerdo en que los rusos podrían estar usando el ala anular como dispositivo estabilizador para velocidades hipersónicas. Sería necesaria una inclinación o superficies de cola de cierto tipo para la estabilidad a bajos ángulos de ataque. Se estimó que el ala anular crearía dificultades pero existían muy pocas dudas de que los problemas podrían solucionarse. No obstante, se aventuró que algo tendría que hacerse para que los ocupantes del "Vostok" no llevasen el ala anular a velocidades transónicas durante el descenso sin motor. La descripción rusa de un vuelo del "Vostok" indica que esta idea es acertada.

Otra evidente cuestión acerca del ala anular es la alta temperatura. Estará situada detrás de la fuerte onda de choque del morro del "Vostok" y esto reducirá el calentamiento aerodinámico. Pero el ala exhibida es bastante delgada y su borde de ataque no está bien redondeado, lo que indica que probablemente su revestimiento soporta una temperatura bastante alta. Los especialistas creen que este problema puede ser solucionado pero que probablemente no podrá usarse más que una vez una de estas alas delgadas.

La posibilidad de emplear el "Vostok" como banco de pruebas de motores hipersónicos, roza indudablemente un nervio delicado para muchos en los Estados Unidos. La mayor parte de la gente familiarizada con el desarrollo de motores se opuso decididamente a la NASA en 1958 cuando ésta suspendió la labor en motores que "respiran aire" para concentrarse en cohetes. Para observar esta disposición federal, no se ha permitido a otras entidades gubernamentales dedicarse seriamente al desarrollo de motores hipersónicos que necesitan aire.

Sin embargo, hay señales favorables debido a que el trabajo que en pequeña escala se realiza, no parece haber revelado ninguna dificultad insuperable con estos motores. Uno de los principales problemas que se planteaban hace unos pocos años, ha sido, al parecer, resuelto afirmativamente. Hasta muy recientemente, nadie estaba absolutamente seguro de que sería posible quemar

un combustible, incluso hidrógeno, en una corriente de aire supersónica. Si se hubiese probado la imposibilidad, la velocidad máxima en los motores de aire, sería probablemente inferior a Mach 5. La disminución del aire del motor a velocidades subsónicas para quemar el combustible, como se hace en los actuales turborreactores y estatorreactores, crearía una resistencia al avance imposible en un vehículo que volase a velocidades hipersónicas. Al parecer, esto no va a ser necesario. Hoy en día es difícil encontrar a ningún técnico en motores, familiarizado con este tema, que exprese dudas sobre el quemado del combustible en una corriente de aire supersónica.

Un buen número de expertos en motores no ven fin a las posibilidades de los motores de aire y predicen que serán capaces de funcionar correctamente a velocidades de escape superiores a 25.000 m.p.h. Otros creen que es necesaria una investigación más intensa antes de que pueda afirmarse la veracidad de estas teorías. Hay una gran incertidumbre en lo que se refiere a cuándo podrá obtenerse información convincente debido a que la actual labor de investigación de los Estados Unidos en motores de aire de gran velocidad es mucho menor de lo que era hace cinco o seis años.

Mecánicamente, el uso del "Vostok" como vehículo de pruebas que "respira aire", resultaría relativamente simple. Seguramente se pulverizaría algún combustible altamente reactivo, como el hidrógeno, por unos pequeños orificios en la parte posterior del fuselaje, cerca de su base, un poco por delante del ala anular. La combustión se extendería en la zona de baja presión detrás del fuselaje.

Han sido probados, en muchas ocasiones, dispositivos de combustión simple de este tipo en túneles aerodinámicos. En una de las primeras pruebas, un grupo del Laboratorio Lewis, de la NACA, inyectó chorros de borohídrico de aluminio, combustible de alta reacción, por los orificios de la parte superior de ciertas secciones de prueba del túnel aerodinámico y su combustión fué buena. No estaban seguros de que la corriente en la cámara de combustión fuese supersónica, pero las llamas no salieron al exterior y no mostró tendencia a la inestabilidad.

Desde entonces, este grupo Lewis ha realizado varios experimentos que han reforzado la teoría de que los motores de combustión externa son factibles. Técnicamente, la instalación de motor del tipo descrito para el "Vostok" sería catalogado como estatorreactor de combustión externa con una cubierta.

Los experimentos Lewis incluyeron la combustión de combustible en la superficie inferior de un ala supersónica de un 6 por 100 de espesor, en un pequeño túnel aerodinámico. También se quemó combustible en las partes posteriores de un cuerpo de revolución. Este cuerpo era más delgado que el del "Vostok". La combustión cubrió completamente la mitad posterior del cuerpo, la parte superior, el fondo y los costados.

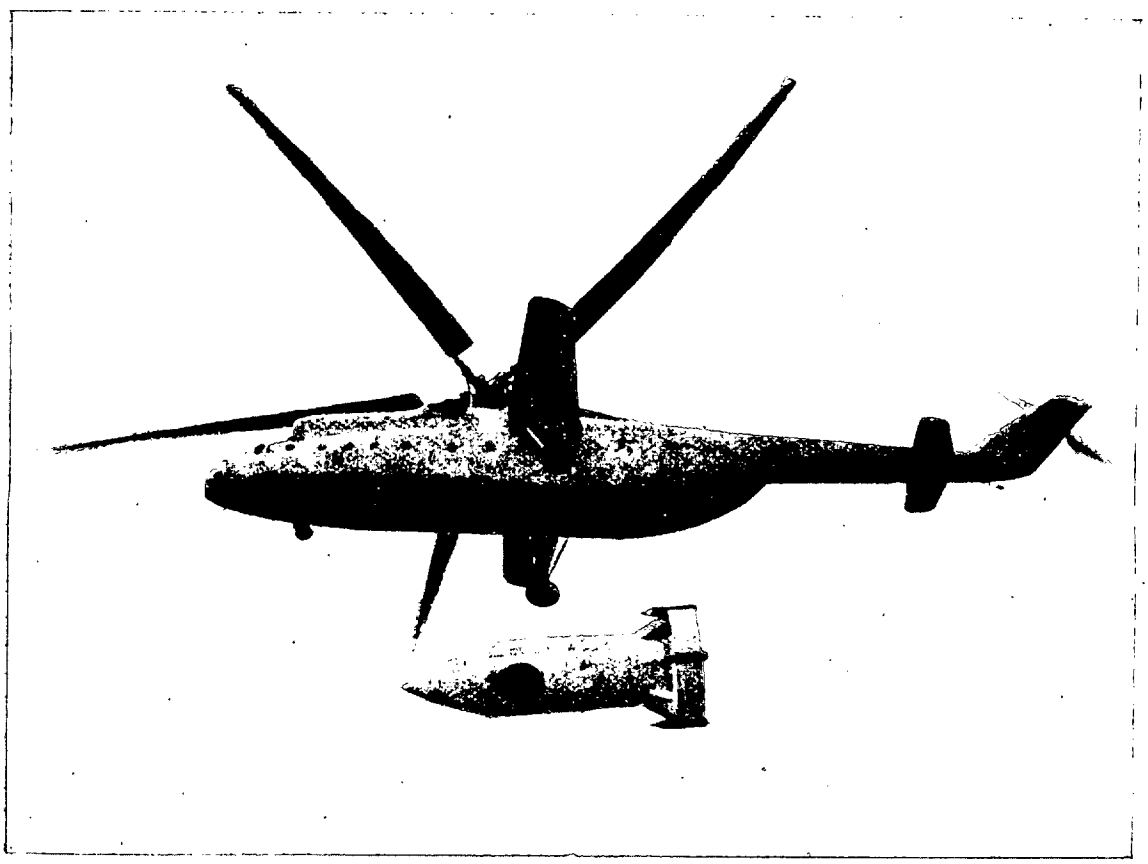
Las preguntas principales respecto a esta propulsión son: ¿Cuánto empuje puede producirse con un gasto determinado de combustible y cuánto puede este empuje mejorar la relación sustentación/resistencia al avance de un vehículo? Si el consumo de combustible no prueba ser muy elevado, es probable entonces que la parte posterior de un vehículo que emplee combustión externa tenga que ser proyectada con todo cuidado para obtener el máximo empuje y mejoramiento de la sustentación/resistencia al avance. Son estas unas preguntas muy complejas, y parece que sólo los rusos están en posición de contestarlas todas en un vehículo de tamaño natural, que ès realmente lo que cuenta.

Los rusos han publicado miles de palabras sobre el "Vostok", y le han atribuído muchas posibilidades. Como de costumbre, sin embargo, se las han arreglado para dejar a oscuras lo que están haciendo. Una descripción oficial del "Vostok" dice que tiene dos partes principales: "La cápsula del piloto, con las ayudas para éste, las instalaciones de supervivencia..., el sistema de aterrizaje, más la sección de instrumentos, con los motores de retropropulsión de la nave y los instrumentos que funcionan durante el vuelo orbital." Fotografías soviéticas bastante claras muestran también al "Vostok" en una nave de montaje, dividido en estas dos secciones principales. La división puede apreciarse en la foto que se acompaña. Las descripciones del viaje hechas por los rusos indican que la sección de instrumentos (la sección de cola con el ala anular)

es lanzada en vuelo antes de accionar el sistema de aterrizaje.

Varios especialistas norteamericanos creen que se mantiene al "Vostok" a una sustentación cero o con configuración balística durante el período más severo de calentamiento en la reentrada. La fase sustentadora de la reentrada se iniciaría entonces desviando los flaps en el ala anular asimétricamente. Tan pronto como el piloto haya maniobrado lo más cerca que le sea posible de su punto de aterrizaje, y al propio tiempo disminuído la aceleración hasta velocidades supersónicas bajas, lanzará la sección posterior y hará funcionar el "sistema de aterrizaje" por paracaídas. Ciertos informes soviéticos han dado a entender que el escudo contra el calor también se desprende del compartimiento de aterrizaje del piloto. Esto aligeraría la carga para el paracaídas. Muy probablemente sería una medida necesaria si el "Vostok" estuviese muy cargado con equipo al estilo americano.

Este artículo ha intentado ofrecer ciertas respuestas a las preguntas: "Si el "Vostok" mostrado por los rusos es su vehículo espacial tripulado, ¿qué empleo pueden darle y por qué está proyectado así? Es evidente que la respuesta final no se conocerá hasta que transcurra algún tiempo. Pero este análisis preliminar indica claramente que el desafío espacial a los Estados Unidos puede ser más serio que ningún otro en lo que a tiempo se refiere. Los soviets disponen de un vehículo de "fuerza bruta" y pueden tener *un plan* a seguir con todo rigor y "fuerza bruta" para ejecutarlo.



Maqueta del "Vostok" exhibida con motivo del Día de la Aviación Roja, celebrado en Moscú el pasado julio. El gran tamaño de la nave espacial se pone de manifiesto en esta foto al compararla con el fuselaje del helicóptero MIL-6, del que va suspendido, y que mide 120 pies de largo.

GUERRA REVOLUCIONARIA Y PACIFICACION

(Tomado del «Boletín Especial» número 289 de la Dirección General de Plazas y Provincias Africanas; traducido de una publicación francesa.)

Por J. HOGARD

«¿Cuáles son los dos hechos esenciales que deben dominar todas las formas del conflicto de mañana? En primer lugar está el «hecho ideológico», que se traduce en lo que se ha acordado llamar la guerra de subversión; inmediatamente después se halla el «hecho nuclear».—M. BOURGES-MAUNOURY (*).

Es urgente recopilar las enseñanzas de los últimos años para deducir de ellas las reglas que permitan vencer a los nuevos adversarios. Tal tarea se halla facilitada por el hecho de que el enemigo es, en definitiva, siempre el mismo. La doctrina marxista-leninista de la guerra revolucionaria se ha revelado, en efecto, desde hace algunos años suficientemente eficaz para que, cualquiera que sea la mística que le sirva de apoyo, los movimientos subversivos de todos los matices la siguen siempre. Persuadido de que al final trabajan para él, el partido del Kominform pone, por otra parte, la mejor voluntad en ayudarlos y aconsejarlos. Desde Lenin, sabe en efecto que la comunización de las regiones semi o deficientemente desarrolladas, pasa por una fase de nacionalismo que siempre es más o menos "democrático-popular".

El deseo de este estudio es, pues, establecer una síntesis de los métodos de la guerra revolucionaria en su actual estado, descubriendo a partir de ello los puntos fuertes y las debilidades, para deducir las reglas de una acción de pacificación coherente y eficaz.

La expresión "guerra revolucionaria" aparece por primera vez poco antes de la segunda guerra mundial, utilizada por teóricos marxistas-leninistas. En el espíritu de estos autores designa una doctrina cuyos elementos se proyectan a un pasado remoto, pero que no ha tomado su forma actual, coherente e indivisible más que después de numerosas experiencias desilusionadoras.

En este estudio nos referiremos exclusivamente a la "guerra revolucionaria", tal y como la practica el comunismo internacional y sus imitadores, tal como el Ejército francés ha sabido conocerla. Dejaremos a otros la tarea de estudiar las posibilidades y métodos de la "guerra subversiva", realidad viva después de la segunda guerra mundial, pero que nadie ha codificado jamás. Por otra parte, la experiencia parece haber probado la superioridad de la *doctrina* de la guerra revolucionaria sobre los *procedimientos empíricos* de la guerra subversiva. Así el movimiento del Mariscal Tito, inicialmente y durante largo tiempo sin apoyo exterior, triunfó sobre la "Resistencia" del General Mikhailovitch, heredero de los restos del Ejército yugoslavo y sostenido por los aliados, pero tradicional en sus fines y métodos.

El arma básica.

Toda la doctrina de la guerra revolucionaria descansa en un conjunto de "técnicas" inseparables y dirigidas al hombre, sin distinguir entre el cuerpo, el espíritu y el corazón. (Efectivamente, la distinción es inexistente para el "materialismo integral", que niega la dualidad de la naturaleza humana).

El control de los cuerpos se consigue principalmente enmarcando a los individuos en una red de "jerarquías paralelas". La primera jerarquía es territorial y unificada: en todos los escalones el poder se halla en manos de un "comité", que reúne a todos los "responsables" del escalón, el del estado civil y personal, los de la economía, propaganda, asuntos militares, etc., incluso el de la justicia. La unidad de acción se halla de esta forma asegurada y la estrecha subordinación de cada responsable respecto a su

(*) Era Ministro de Defensa Nacional, cuando se escribió este artículo por J. Hogard.

jefe de escalón garantiza la fidelidad de la "línea" fijada.

Esta primera jerarquía, de por sí más eficaz que nuestras organizaciones liberales, se halla, sin embargo, doblada por una segunda. En Indochina la conocíamos bajo el nombre de "lien viet", especie de "frente" que reunía *toda la población* en una serie de agrupaciones particulares y homogéneas, según la edad, la profesión, la religión, etc. El movimiento revolucionario encierra así la jerarquía de los comités en una segunda, independiente de la primera. Las dos se vigilan mutuamente y son controladas por la omnipotente policía y por el partido, que les sirve de base y alma.

El sistema de las "jerarquías paralelas" entrega así a los individuos a la discreción del poder. Facilita igualmente el empleo de las "técnicas psicológicas", que se aplican mucho más eficazmente sobre categorías homogéneas de seres humanos. Estas técnicas han hecho del arma psicológica un instrumento de terror, más temible aún que las armas nucleares. La agitación, la propaganda, son las mejores conocidas; la técnica del "lavado de cerebro", de los "procesos populares", de la "intoxicación por fascinación", el método seguido en China y otras partes para crear cismas entre los creyentes de toda religión, etc., merecen, sin embargo, ser ampliamente divulgados.

La misma "auto-crítica" es frecuentemente mal conocida, aunque en Viet Minh, por ejemplo, se haya servido de ella abundante y eficazmente. La "autocrítica", confesión hecha por escrito u oralmente a un especialista, especie de "ingeniero de las almas", es a veces pública, frecuentemente privada, pero siempre frecuente. El que se entrega a ella sabe que será registrada y confrontada con todos los demás datos que el Partido posee sobre sus actividades. Ignora lo que su "confesor" sabe. Hostigado, atormentado, inquieto, mentalmente agotado, prefiere al poco tiempo desechar toda idea herética desde el mismo momento en que se le ocurre y modelar su pensamiento según la "línea" que se le propone, mejor que luchar continuamente para disimularla.

Los revolucionarios refinados no tienen, por tanto, necesidad de generalizar el *terror*. Disponen de un arsenal de técnicas de conquista y de control de los cuerpos y almas que les permiten no utilizarlo más que sobre seguro, cuando es el procedimiento más eficaz. Sin embargo, siempre juega su papel, permaneciendo presente a todos los espíritus, último recurso contra los caracteres bien templados, rebeldes a las técnicas de moral y a las que se aplican a las personas físicas.

Las técnicas de conquista y control de los cuerpos y almas podrían casi dispensar a los revolucionarios el apoyarse en una mística. No olvidan ésta, sin embargo, por la fuerza que puede proporcionarles una ideología dinámica. Están, no obstante, suficientemente seguros de la eficacia de sus técnicas como para hacer una elección y adoptar una mística "a la medida" de las masas a conquistar, susceptible de proporcionarles simpatías y apoyos exteriores, sin preocuparse de las posibles contradicciones entre aquéllas y sus objetivos. Así, el agricultor chino, que había creído en el "nacionalismo democrático popular" de Mao Tsé Tung y en la reforma agraria, se vió desposeído, después de la victoria, de las tierras tan difícilmente adquiridas por él, cuando el régimen decidió pasar poco a poco a la fase de "colectivización".

Gracias a las técnicas de conquista y de control de las personas físicas y morales, el movimiento revolucionario se halla en disposición de extender poco a poco su empresa a toda la población de un territorio. Para llegar a ello se procede progresivamente creando y desarrollando y multiplicando sus "bases". La palabra "base" no tiene el mismo sentido para los teóricos marxistas-leninistas que para nosotros. Ellos llaman "base" a una zona, grande o pequeña, en la cual la población ha sido, a ser posible, secretamente conquistada y sometida al estrecho control físico y moral que hemos descrito. El movimiento dispone entonces allá desde este momento de una entera libertad de acción: los agentes enemigos que se infiltran son inmediatamente desenmascarados, los habitantes no prestan ninguna ayuda a las fuerzas del orden; como contrapartida, todos los recursos humanos y económicos se hallan a disposición de los rebeldes, sus tropas, sus depósitos, protegidos por la población, se encuentran perfectamente a salvo.

En una palabra, siendo militarmente débil, el movimiento revolucionario poco a poco se hace invulnerable y puede preparar con tranquilidad desde allí sus golpes contra la zona controlada.

El proceso.

La estrategia, como la táctica, consiste, pues, en multiplicar las bases hasta crear "zonas liberadas", desde donde partirá un día la "contraofensiva general" que dará el golpe de gracia al enemigo, intoxicado y desmoralizado. En Indochina conocíamos este proceso bajo el nombre de "putrefacción".

Para llegar a ello se prevén cinco fases:

1.ª Constitución de secretos focos activos de *agitación y propaganda* (van íntimamente unidas) que extienden la ideología "elegida" y envenenan las "contradicciones internas" que existen en el seno de toda sociedad: en resumen, comienzo de organización y preparación del "terreno"; es decir, de la población.

2.ª Establecimiento de *organizaciones* más desarrolladas, formando una *red de información y de oposición,* ayudando a los refractarios, aislando, intimidando y desacreditando a los adversarios, infectando las asociaciones de todas clases y los engranajes de la sociedad a destruir. Simultáneamente, desarrollando un "clima" favorable a la revolución por movimientos de huelga, sabotajes, manifestaciones, incluso linchamientos.

3.ª Creación de bandas armadas que pasan a la acción, desarrollando los sabotajes, haciendo reinar el terror para eliminar a los adversarios más peligrosos e intimidar a los neutros y a los indiferentes: *la guerrilla* aparece, en tanto que la propaganda y la acción psicológica se hacen cada vez más intensas y violentas.

4.ª Creación de "zonas liberadas", donde se trata de establecer un Gobierno insurreccional para dar a la revolución una apariencia legal y un prestigio internacional. (Es el momento en que los Gobiernos amigos reconocen al "Gobierno" revolucionario.) *Las unidades regionales aparecen* y se desarrollan en tanto que los propagandistas armados se hallan presentes por doquier, dosificando sabiamente terror y persuasión para hacer profunda la fosa entre las "masas" y sus cuadros tradicionales, haciendo intervenir a la población. Al final de esta fase, generalmente, aparece un ejército regular, la "fuerza principal", que acaba de dar una apariencia legal y legítima a la insurrección.

5.ª La lucha puede entonces entrar en su última fase; el esfuerzo se dirige *contra la moral de las Fuerzas y del Poder enemigo,* y la revolución combina inteligentemente las operaciones neoclásicas de la Fuerza principal con la acción de las guerrillas, para terminar en la *"contraofensiva general", más política y psicológica que militar.* El modelo de la "contraofensiva general" se ha producido en China en el año 1949, cuando las fuerzas revolucionarias se apoderaban rápidamente de todo el territorio sin dificultades, casi sin pérdidas, incrementándose incluso con desertores del campo enemigo, con todos los arribistas, que se apresuran a entoldarse en las filas de los rojos, cuya victoria no ofrecía ya dudas.

Bien entendido, este esquema es infinitamente flexible; las diferentes fases cabalgan unas sobre otras, y si una fracasa es fácil retroceder y pasar a la precedente. Además, la experiencia demuestra que raramente hay que apurar las cinco fases y que, generalmente, el enemigo, infectado e intoxicado, desmoralizado y desorientado, cede antes de la quinta, incluso, y *accede por debilidad y ceguera a una negociación que equivale a una capitulación,* ya que ésta refuerza aún más la posición de la revolución, entrega nuevas "masas" a su control totalitario y le permite acabar su victoria sin librar más combates...

Las operaciones.

Gracias a las técnicas de conquista y control físico y moral de las muchedumbres, el movimiento revolucionario puede proceder a la "movilización popular": enrola a toda la población en su poder y hace de cada uno, sin discriminación de edad o sexo, a la vez un combatiente, un agente de información y un aprovisionador.

El Ejército Popular agrupa a toda la población, que distribuye entre las tres categorías de combatientes: Tropas Populares y Guerrilleros; Unidades Regionales y Fuerza Principal o Regular. Esta última muy raramente se arriesga a la ligera.

Bien informado y disponiendo de un instrumento militar eficaz, el enemigo revolucionario aplica, tanto en lo táctico como en lo estratégico, el primero de los principios de la guerra, según Lenin: El de la solidez de la retaguardia. Trata, por tanto, de pre-

servar la suya en tanto que corrompe la de su adversario. Su retaguardia son sus bases, convertidas a veces en "Zonas liberadas". Sus técnicos de control de masas se lo garantizan fácilmente, sin tener que dedicar a esta tarea muchas tropas.

La retaguardia de su enemigo es de dos clases:

1.ª "La Gran Retaguardia", por ejemplo: la Metrópoli, durante la guerra de Indochina o actualmente. Para corromperla dispone de numerosos aliados, conscientes o inconscientes, y de todos aquellos a quienes su Mística de dos caras ha engañado sobre su verdadera naturaleza. La experiencia demuestra que pueden confiar en ellos.

2.ª "La Retaguardia Inmediata" sobre el propio terreno donde se desarrolla la lucha. Para corromper igualmente esta otra retaguardia, los rebeldes utilizan sus técnicas de conquista de masas, en el cuadro de *la guerrilla* si sus bases son bastante numerosas; en el de la *guerra de movimiento* si el adversario es bastante débil material y moralmente, si se halla bastante disperso y si puede ir aprisa. De esta guisa, *la guerrilla y la guerra de movimiento* reposan en la captación del pueblo, pero al mismo tiempo hacen posible la corrupción de la "retaguardia inmediata". La acción militar se halla, por lo tanto, estrechamente enlazada a todas las demás actividades, políticas, económicas, sociales y culturales.

Las operaciones se alimentan de una manera muy elástica, pues la logística todavía es *popular* y descansa en las mismas técnicas. Gracias a ella es muy fácil movilizar compañías de transporte o de trabajo, enviar numerosos "clientes" a comprar en las farmacias del enemigo los medicamentos que son precisos, etc.

La guerra revolucionaria es, por lo tanto, diferente de la guerra clásica: al principio "dispersa", saca poco a poco sus recursos del enemigo, busca, no la conquista de objetivos militares o geográficos, sino de la población, para acabar, cuando la situación ha madurado, y si todavía es necesario, en una gran batalla donde ella concentra todos sus medios; esta batalla final es ganada, generalmente, antes de empezar, pues el enemigo se halla infectado, intoxicado y desmoralizado, dispuesto moralmente para la derrota.

UN METODO DE PACIFICACION

La obra de pacificación debe ser realizada, en la medida de lo posible, con la participación de nuestros representantes del mismo medio en que se ejerce.

Conocido convenientemente el "factor enemigo", se hace preciso deducir el método que permita vencer al adversario. Sin embargo, antes de buscar los puntos débiles de su doctrina, hay que eliminar las "malas" soluciones, es decir, aquellas que, en razón de su misma naturaleza, son incapaces de triunfar.

Las ilusiones peligrosas.

Hay que convencerse primeramente de que la victoria completa es difícil. Vencido durante la tercera, cuarta o quinta fase de su guerra, el enemigo sabe volver a la precedente, a la primera, si es posible, y reanudar su tarea. La sola esperanza que podemos permirtirnos, por lo tanto, es la de llevarlo a la primera fase y obligarlo a mantenerse en ella. Señalaremos de pasada la inmensa importancia que reviste la lucha contra la revolución durante las dos primeras fases, antes de llegar a la violencia.

Por otra parte, es muy peligroso confundir la *causa* de la guerra revolucionaria—la voluntad del partido que la desencadena y la prosigue—y los *medios* empleados. Si bien la organización insurreccional utiliza ampliamente las "contradicciones" internas de la sociedad o el Estado que ataca; estas "contradicciones", sin embargo, no deben ser consideradas como el origen de la insurrección.

Es, pues, vano esperar poner fin a la guerra revolucionaria únicamente mediante reformas políticas, económicas y sociales. Incluso en este supuesto, la organización rebelde sabrá envenenar y utilizar las "contradicciones" que todavía subsistan, como en toda sociedad humana, para hacer mayor y

más profundo el abismo entre el Poder y las Masas. Las reformas son útiles, cierto, pero son insuficientes.

También sería vano esperar obtener el éxito en una guerra revolucionaria solamente por las armas; en tanto se conserve la "infraestructura" básica, la organización que ejerce su control sobre la población, las bandas diezmadas se agruparán sin cesar, y la tarea de las tropas encargadas de destruirlas recuerda la eterna "limpieza" que conocimos en Indochina.

Otra ilusión, y más grave aún, es la de poner fin a la guerra revolucionaria mediante la negociación. La Revolución, en efecto, no pretende una victoria parcial; quiere el poder para ella sola, así como la desaparición de todo lo que le es contrario o meramente extraño. Si tratamos con personalidades relativamente moderadas, éstas serán rápidamente "depuradas"; si lo hacemos con los verdaderos jefes del Movimiento, éstos no pretenden en la negociación más que un medio de aumentar su prestigio y su empresa cerca de la población, desmoralizar a nuestras tropas y a nuestros amigos. El trabajo de "putrefacción" se acelera, pues, rápidamente, y el adversario obtiene en seguida, gracias a las facilidades que le hemos dado, lo que la violencia no había podido obtener. La negociación acelera así el proceso de la guerra revolucionaria y permite a los rebeldes desencadenar mucho más pronto la contraofensiva general.

Jamás debemos tampoco olvidar que cuanto más vulnerables nos revelamos a los métodos del adversario, más le animaremos a emplearlos contra nosotros. Si cedemos en un territorio, podemos contar con que otro no tardará en inflamarse. De esta guisa, podremos estar ciertos de que el incendio ganará un día a la propia Metrópoli.

La única solución.

La estrategia del Kominform—en sus objetivos sucesivos, Asia, Africa, después Europa y finalmente América del Sur—no cejará en tanto que sus métodos de guerra revolucionaria continúen siendo eficaces.

Si como anteriormente expusimos, no se puede poner fin a la guerra revolucionaria ni con las armas, ni con reformas políticas, ni aún menos con negociaciones... ¿qué solución nos queda? *La única solución, tendremos que encontrarla en las debilidades de la doctrina contraria.*

Las debilidades de su doctrina son tres:

1.ª La guerra psicológica atribuye un papel primordial al *arma psicológica.* Cada cual sabe que el empleo de ésta se basa en el *sentido, innato en el hombre, del bien y del mal;* de tal forma que la revolución se halla obligada, para alcanzar su fin, a subvertir este sentido moral.

Contramedida: Situarnos en un estado de superioridad moral, por la nobleza del ideal que servimos y por la existencia en nuestro campo de un código moral respetado; con la sola condición de que empleemos el arma psicológica con tanta habilidad como nuestros adversarios.

2.ª El proceso de la guerra revolucionaria es lento y un poco "*académico*". El enemigo templa sus armas delante de nosotros mismos.

Contramedida: Privarle de sus armas antes de que estén dispuestas y "bloquearle" su mecanismo en la primera o segunda fase, e incluso en la tercera o en la cuarta.

3.ª La puesta en acción de "técnicas" de conquista y control de las masas, son la clave de la guerra revolucionaria; *el secreto de su eficacia descansa en la existencia de una infraestructura*: La organización político-militar revolucionaria (cuadros de agitadores y propagandistas que establecen su red en todo el país que tratan de infectar).

Contramedida: Si conseguimos destruir esta organización, todo el sistema se derrumba; podemos ayudar a ese resultado si subordinamos todas nuestras actividades, políticas, económicas, sociales, culturales y militares, integrándolas íntimamente en todos los grados. La obra de pacificación debe ser realizada, en la medida de lo posible, con la participación de los representantes del medio en que se ejerce. Nuestras tropas tienen necesidad, para achicar la fosa que los separa de la población, de auxiliares extraídos de esta misma población.

El método de pacificación que puede llevarnos al éxito, descansa, pues, en la integración de nuestros esfuerzos en todos los campos y en un amplio empleo del arma psicológica, con vistas a destruir radicalmente la infraestructura básica que constituye toda la fuerza de nuestros enemigos.

Las posibilidades del Ejército durante la primera y segunda fase.

Durante la primera y segunda fase de la guerra revolucionaria, el enemigo todavía no se halla dispuesto para utilizar la violencia. Es, pues, relativamente fácil *entorpecer su acción.* Desde este momento, el Ejército puede aportar una eficaz contribución a la autodefensa.

Vale más prevenir que curar; sabemos que solamente numerosos pequeños puestos, mandados por jefes ardientes y animados de un espíritu social, pueden a la vez asegurar una eficaz irradiación, vigilar las empresas subversivas y proporcionar, en caso de graves acontecimientos, esta infraestructura sin la cual los destacamentos de intervención, ciegos, son impotentes.

Las misiones del Ejército durante la tercera, cuarta y quinta fases.

Desgraciadamente, la experiencia demuestra que, generalmente, no se acude al Ejército más que cuando la tercera fase de la guerra revolucionaria ha comenzado y cuando las autoridades civiles se dan cuenta repentinamente de la gravedad del problema. Las misiones confiadas a las Fuerzas Armadas pueden, entonces, resumirse en cuatro tareas de desigual importancia:

1.ª *La protección de los ejes y puntos sensibles.*

La protección de los ejes y puntos sensibles es una servidumbre en parte inevitable, pero que conviene limitar lo más posible, pues es costosa en efectivos y no resuelve nada. Conviene, por lo tanto, estudiar detenidamente y disminuir al máximo el número de los ejes y puntos sensibles a guardar; cuantas veces sea posible, vale más prescindir de carreteras, pistas y vías férreas, utilizando la vía aérea (avión o helicóptero), o los medios rústicos de antaño (caballerías, porteadores). Un batallón sin vehículos es diez veces menos vulnerable. También es diez veces más móvil si sabe marchar y si se le puede desplazar por el aire. NOTA: Recuérdese Corea en cuanto a la logística enemiga con "colis"; en Indochina les falló a los franceses un buen empleo del poder aéreo, sobre todo en cuanto a transporte aéreo.

2.ª *El control externo.*

La protección de los ejes y puntos sensibles, no tiene sentido más que cuando es preludio de un *control territorial.* Este puede obtenerse por diferentes procedimientos. El único verdaderamente eficaz es la implantación de una red de pequeños puestos activos, cuya guarnición opera sobre un territorio adecuado donde conoce perfectamente a su población. No obstante, siempre no es posible recurrir a este sistema: es un grave error, en efecto, establecer o mantener puestos demasiado débiles en relación con la situación, los cuales pronto se convierten en núcleos cercados y amenazados, sin real influencia sobre los habitantes. *Es preferible, si la calidad de las tropas lo permite, recurrir al "nomadeo"*, que tiene la ventaja de inquietar a los rebeldes envolviendo en la incertidumbre la actividad de nuestros destacamentos o, en otro caso, sobre la política de los "grandes puestos", suficientemente fuertes como para llevar a cabo incursiones por doquier.

No obstante, *el nomadeo y los grandes puestos no son una solución más que en el caso de que preparen la implantación de pequeños puestos*: la experiencia prueba, en efecto, que no se controla a la población más que viviendo cerca de ella permanentemente.

3.ª *La pacificación propiamente dicha.*

Es preciso, finalmente, llegar a la verdadera *pacificación.* Hemos comprobado que no se consigue ésta más que *cuando la infraestructura rebelde* (toda esa red de mandos, agitadores y propagandistas) *ha sido desmontada.* El control de la población escapa entonces al adversario y, privada de su soporte, sus bandas armadas desaparecen.

4.ª *La destrucción de las fuerzas rebeldes.*

El camino de la pacificación (ampliación de la tercera misión).

... Para desmontar la infraestructura rebelde, y también para asegurar los resultados obtenidos, es necesario lanzar a los habitantes contra los rebeldes, así como organizarlos para proseguir la lucha por sus propios

medios. Este fin no puede ser alcanzado más que por una acción integral en todos los escalones de todos los campos: político, administrativo, económico, social, cultural y militar, e inspirado por una constante preocupación psicológica. Cuando se ha alcanzado este resultado, la pacificación es sólida, pues, *caso de que el adversario logre un golpe de mano feliz, no hará sino aumentar el resentimiento contra él.* Es económica, ya que con ello podremos retirar la mayor parte de nuestras fuerzas para llevarlas a otro sitio.

Pero, mientras no ha sido conseguida la adhesión moral de la población, en tanto que los habitantes no están organizados para combatir, la pacificación es demasiado frágil para ser verdadera: en cuanto aligeremos nuestro dispositivo militar, el enemigo vuelve, reinstala su "infraestructura", purga y ejerce el terror, y la región queda aún más infectada que antes. *La pacificación supone, pues, la autodefensa.*

Para llegar a este resultado, hay que tener voluntad de triunfar. Jamás ha pacificado nadie una región no haciendo otra cosa que despejar carreteras, realizar convoyes y... operaciones. Frente a un adversario que no renuncia jamás, que no se contenta con una victoria a medias, es indispensable desplegar toda la energía, hacer gala de imaginación, emplear todos los medios disponibles, conservar siempre una clara visión de la meta a alcanzar.

También son precisos efectivos. Estos deben ser calculados en función, no solamente de las unidades enemigas existentes o susceptibles de intervenir en la zona considerada, sino, sobre todo, de la superficie territorial y del número de sus habitantes. Se dan las siguientes cifras:

— Un hombre por cada diez o quince habitantes.

— Un batallón por cada 100 kilómetros cuadrados.

La realidad no es tan simple, pues es preciso considerar también la calidad de nuestras tropas, las características de la población, el grado de "putrefacción" alcanzado, topografía, etc.

La más grave falta que en todo momento puede ser cometida, es la de subestimar los efectivos necesarios, pues una región infectada, pese a la presencia de nuestras fuerzas, no puede ser conquistada más que difícilmente.

Como raramente dispondremos de las tropas necesarias para restablecer de un golpe el control sobre un territorio amenazado, hay que considerar *tres procedimientos* para ajustar la tarea a cumplir a los medios que disponemos.

1.° *El viejo método de la "mancha de aceite", siempre válido,* en casi todos los escalones, siempre que no se trate de extender demasiado pronto la mancha, y que no se pase a la pacificación de una nueva región más que cuando se haya asegurado la precedente.

2.° *Consiste en crear "zonas prohibidas".* Es posible en las regiones en que la población se halla dispersa y poco densa. Los habitantes son evacuados y la zona queda sin interés ya para los rebeldes.

3.° *Finalmente, es posible, en ciertos casos, "reagrupar" la población en puntos bien escogidos, donde será más fácil su protección.* Esto requiere condiciones muy concretas, pues el reagrupamiento no debe afectar a los intereses vitales de los habitantes. Este procedimiento, empleado en gran escala en Camboya durante 1952-1953 (más de un millón de agricultores reagrupados), ha permitido en este país el resurgimiento nacional que hemos visto.

La obra de pacificación debe ser realizada, en lo posible, con la participación de representantes del medio en que se ejerce, tanto por razones psicológicas como por lo que atañe a información y eficacia militar.

Es importante no recurrir sistemáticamente a los "notables", puesto que frecuentemente es fácil a los rebeldes el aislarlos y desacreditarlos, y porque debemos tener el mayor interés en descubrir hombres nuevos de entre el pueblo. En fin, en cuanto sea posible, conviene emplear tropas, regulares y auxiliares de reclutamiento local. Una experiencia secular prueba, en efecto, que son irremplazables para llevar a cabo la conquista del medio humano.

Finalmente, es importante no perder de vista jamás la fuerza de las "ideas". Los hombres de todas las razas son al fin y al cabo mucho más sensibles a los argumentos sentimentales que a los razonamientos o incluso al interés. No subestimemos nuestro objetivo ¡la población! El adversario no co-

mete jamás esta grave falta. Hay que proponerles, pues, un ideal a los habitantes que captar, y la adaptación a este ideal ha de hacerse por *especialistas del país* de los que dispondrá el mando estable.

La destrucción de las fuerzas rebeldes (cuarta misión).

La destrucción de las fuerzas rebeldes no es un fin en sí mismo: sabemos que en tanto la "infraestructura" enemiga quede en pie, el enemigo conserva su control sobre la población y puede renovar sus efectivos.

Las operaciones no tienen, pues, interés más que en la medida en que faciliten la captación de los habitantes y contribuyan a desmontar la organización político-militar revolucionaria. Las operaciones pueden ser nefastas si nos privan de simpatías. Toda acción violenta tiene, por lo tanto, un fin psicológico y político más que militar.

Pueden ser concebidos varios tipos de operaciones.

A) Si se ha alcanzado la cuarta fase de la "putrefacción" (aparición de fuerzas armadas regulares), debemos hacer frente a la "guerra de movimiento"; nuestra acción tiene entonces el aspecto clásico.

B) Si se trata únicamente de reducir las guerrillas (tercera fase de la "putrefacción") revolucionarias, se preconizan *tres clases de acciones*:

1.ª *Operaciones de "bloqueo".*

El "bloqueo" consiste en cercar y destruir a continuación una unidad rebelde. Se debe recurrir a acciones de este género lo menos posible y solamente cuando se reúnan las condiciones favorables. Aparte de un terreno poco espeso y de la utilización de medios muy móviles (helicópteros), este género de operaciones es generalmente decepcionante. La experiencia demuestra que requiere para triunfar las siguientes condiciones:

— Situar las fuerzas rebeldes (importancia de la reciente información).
— Establecer el dispositivo a tiempo (movilidad; conservación del secreto).
— Disponer de fuerzas suficientes para realizar un verdadero "bloqueo" (efectivos).
— Disponer de tiempo suficiente para investigar el terreno en que la población se halla más contaminada o aterrorizada por los rebeldes y que ayuda menos.
— Llevar la cuestión de forma muy flexible; estar dispuesto continuamente a transformar o desplazar el dispositivo.

2.ª *Operaciones de "torbellino".*

Las operaciones del tipo "torbellino" son con frecuencia más eficaces: *unidades suficientemente densas nomadean continuamente,* cada una en su zona, multiplican las patrullas, reconocimientos, emboscadas, investigaciones... al principio los rebeldes se esconden, pero al cabo de algunos días tienen que salir para conseguir información, mantener los enlaces o abastecerse. Cuando podemos mantener durante largo tiempo nuestras fuerzas en el territorio, acaban por destruir la organización y las fuerzas rebeldes. Entonces es el momento propicio para restablecer nuestro control y pasar directamente a la fase de pacificación.

3.ª *"Acciones locales".*

Las operaciones del tercer tipo son siempre preferibles. Emboscadas, patrullas y golpes de mano de día y de noche, son el botín diario de las unidades estacionadas. Hacen reinar la inseguridad en el adversario, permiten capturar agentes de información y explotan todas las informaciones recogidas para desorganizar la red rebelde. Poco a poco dan nuestras tropas seguridad frente al adversario, *persuaden a la población civil de que "somos los más fuertes" y hacen progresar la pacificación.* Llevadas a cabo por tropas que conocen bien la región, evitan todo error psicológico y explotan, por el contrario, todas las ocasiones favorables para desacreditar al enemigo y atraernos la estima primero y después la confianza de los habitantes.

En general, el mando deberá tener en cuenta el carácter descentralizado de la guerra revolucionaria y evitar conservar reservas demasiado voluminosas.

Fuera de los casos en que existan amenazas exteriores e interiores verdaderamente graves, es preferible servirse de todos los

medios para tomar y conservar la iniciativa, más que conservar una proporción importante sin emplear en previsión de una "intervención" que se producirá casi siempre demasiado tarde.

Conservemos reservas, sí, pero sólo en el caso de que sean verdaderamente móviles (tropas transportadas en helicóptero o en vehículos blindados en cantidad suficiente) para entrar en acción en los plazos deseados, pero no inmovilicemos efectivos considerables en una "posición de alerta" que nos da un espíritu defensivo. La mejor manera de impedir a los rebeldes el sorprendernos, es hacerles la vida difícil. La moral de las guerrillas es frágil; descansa en sus sentimientos de seguridad, en la certidumbre de poder preparar sus acciones a placer, atacar al fuerte y al débil y desaparecer sin pérdidas. Si se sienten hostigadas, perseguidas continuamente, se desfondan rápidamente.

Se plantea un último problema: ¿qué hacer en las regiones en que no se dispone todavía en los medios de pacificación? La respuesta depende de las circunstancias. En muchos casos, si ello es posible, un bloqueo económico trastorna considerablemente a los rebeldes. A veces es preferible declarar "zona prohibida" al territorio. Frecuentemente no cabe evacuar la población. Es preferible en este supuesto contentarnos con acciones estilo "comando", atacando objetivos seguros en vez de emprender grandes operaciones. Estas son raramente eficaces a causa de su breve duración y producen un efecto psicológico deplorable, pues muchas tropas tienden a considerarse en territorio enemigo y, sobre todo, porque los habitantes que nos son secretamente adictos pierden la confianza y esperanza en cuanto nuestras tropas se retiran (los rebeldes, en efecto, les representan siempre esta retirada como debida a su presión).

Las condiciones del éxito.

— *La jerarquía debe ser territorial.*—Es un gran error separar los mandos territorial y operacional: las operaciones deben ser subordinadas a la pacificación y entrar en su marco. Sólo el mando de barrio de sector, o en último caso (lo menos posible) de zona debe, en consecuencia, organizar y dirigir las operaciones.

— *Esta jerarquía debe ser también estable,* para que sus representantes tengan tiempo de aprender a conocer bien el medio particular en que se desenvuelven.

— *Los jefes deben tener amplia iniciativa* en todos los escalones: cada zona, por pequeña que sea, tiene sus particularidades y difiere algo de sus vecinas.

— *Es imposible llevar de forma centralizada la lucha contra un enemigo revolucionario.*

Conclusión.

El escalón supremo debe darse cuenta del auténtico carácter del adversario y permitir, en la organización militar propia, determinadas transformaciones de adaptabilidad.

El examen atento de los métodos de la guerra revolucionaria nos convence, en efecto, de *sus puntos débiles:*

a) Fundamento engañoso de la acción psicológica enemiga.

b) Desarrollo profesional y un tanto "académico" de la empresa revolucionaria.

c) Necesidad absoluta de los rebeldes de organizar y conservar una "infraestructura", una red político-militar para poner en acción sus técnicas de conquista y control de las masas y para dirigir y nutrir la lucha.

Podemos, por tanto, *bloquear fácilmente el mecanismo de la guerra revolucionaria* y obligar al enemigo a quedarse o a volver a la primera fase, caso de que no haya pasado a la segunda (caso de la Unión Francesa en general—incluída la Metrópoli—, con la excepción de Argelia).

Debemos entonces persuadirnos de que no llegaremos a ello más que respondiendo a su acción "integral" y a la "movilización popular" mediante medios análogos. En estrecha colaboración con las autoridades civiles, el Jefe militar debe buscar por todos los medios posibles—políticos, administrativos, económicos, sociales y culturales—, no el aniquilamiento de las unidades enemigas, imposible por las solas armas, sino:

— La destrucción de la organización político-militar rebelde.

— La conquista psicológica de la población, para obtener que se organice y tome parte activa a nuestro lado.

La población no se alineará a nuestro lado si no ha sido destruída la infraestructura revolucionaria y si no triunfamos contra las bandas.

La organización rebelde no puede ser destruída sin operaciones victoriosas y sin la ayuda de una parte de los habitantes.

La desaparición total de las unidades enemigas, sin embargo, no se conseguirá más que si la infraestructura político-militar enemiga queda dislocada y la población ganada en parte para nuestra causa. Este es el comienzo, siempre difícil, y que exige efectivos tanto más importantes.

Varias experiencias nos demuestran que este método es eficaz, siempre que el mando disponga de los medios y plazos necesarios. Por otra parte, él es el dueño de sus recursos, dado que puede dar a sus tropas una misión adecuada practicando la política de la "mancha de aceite", reagrupando la población en ciertas regiones y creando zonas prohibidas.

GUERRA REVOLUCIONARIA Y MEDICINA MODERNA

«El buen cirujano no es aquel que, antes de la operación, calcula solamente las dificultades de técnica o táctica operatorias, sino el que hace lo posible por conocer perfectamente el balance de recursos de que dispone su futuro operado».—DR. FRANÇOIS ODY.

Utilizando un símil biológico y médico, este artículo (que sintetizamos) nos expone la acción "antibiótica" del Ejército en la lucha contra los "microbios" portadores de la Guerra Revolucionaria.

Contra la infección de gérmenes perjudiciales—localizados en el mapa "Sarampión", de infección general—, Occidente envía su Ejército; las operaciones concéntricas de reducción (Indochina, Malasia, Kenia, Chipre, etcétera), no siempre consiguen la destrucción física del "virus", *y si éste no se mata se aumenta el mal.* No se trata de "dosis" de aplicación; porque la población puede rechazar la salud impuesta inmunizándose con moral de resistencia; porque el virus puede enquistarse fanáticamente en la idea o refugiarse en los cultivos favorables de Moscú, Cantón, El Cairo, etc., o porque la dosis puede intoxicarle con miedo u odio, produciendo lesiones secundarias de difícil tratamiento posterior.

La solución del problema no está en la mayor o menor presión de las acciones típicamente militares, sino en la orientación que cualifica la represión militar. No se trata de matar el "microbio", sino de destruir sus defensas y lograr que muera. La acción militar nunca podrá vencer a la Idea, pero sí puede anular la fiebre que produce. Este es nuestro antibiótico: *La pacificación por el Ejército.* Las Fuerzas despliegan en su pacificación "puestos armados" de información y de doctrina (difusión de estímulos antagónicos a los del enemigo), que actuando sobre "minorías" de la población llegan a extenderse en "mancha de aceite" siguiendo la vieja técnica de Gallieni y Lyautey..., pero el Ejército no es más que un agente específico exterior y el mal latente puede saltar nuevamente a zonas hasta entonces inmunes. La obra no está terminada.

Hay que vitalizar el país. — Problema complejo porque la interdependencia de todos sus aspectos exige considerarlo en conjunto. El Ejército no puede, por sí solo, asumir la tarea de *desarrollar el proceso saludable del país.* Sociólogos, economistas y técnicos contribuirán con el Ejército en el análisis de la situación, estableciendo un balance cuyo Pasivo será: el deficiente desarrollo, la mala repartición de la riqueza, los estatutos defectuosos, las promociones desiguales, las técnicas anticuadas y la propaganda insidiosa; en el Activo figurará: crecimiento demográfico, reducción de la jornada de trabajo, progreso sanitario, libertad de expresión y aumento de escolaridad. El arqueo de estos valores no habrá de hacerse con un concepto matemático, sino buscando en el terreno biológico los fenómenos elementales que producen el malestar social. Estos puntos débiles son los que hay que vitalizar, y para cada caso hay un tratamiento: aumento de energía disponible por habitante, vías de comunicación, política financiera de austeridad, nuevo sistema de educación, etcétera, etc.

LA DISUASION ATACADA

Por HERMAN S. WOLK
(De *Air Force and Space Digest.*)

Aunque la disuasión ha venido siendo el alma de la estrategia de defensa de los Estados Unidos durante casi dieciséis años (desde la creación del Mando Aéreo Estratégico el 21 de marzo de 1946), no cuenta ni mucho menos con la aprobación unánime. El período comprendido entre octubre de 1957 y finales de 1961 se caracterizó por el estrépito de los críticos de la disuasión nuclear en sus ataques a la política de defensa establecida por los Estados Unidos.

Si bien existían unas razones definidas para que el comentario anti-disuasión alcanzase su más alto tono durante el período 1957-1961, los que argumentaron en contra de unas poderosas fuerzas de represalia no pueden ser situados en el mismo grupo, sino que procedían de diversos sectores y expresaban sus puntos de vista por diferentes razones.

Los cuatro años transcurridos desde el lanzamiento del Sputnik I, el día 4 de octubre de 1957, hasta la violación por los soviets de la moratoria de las pruebas nucleares, el 30 de agosto de 1961, representaron claramente para la Unión Soviética unos años de adelanto en técnica militar y espacial. Los rusos, en sus conferencias, intentaron convertir los notables éxitos espaciales obtenidos principalmente por medio de cohetes pesados y guiado de precisión, en claros progresos militares, políticos y psicológicos. Esto fué particularmente evidente en muchas de las llamadas naciones "no alineadas" donde la supremacía de la técnica espacial rusa se equiparó a la superioridad del sistema comunista.

Por otra parte, el impacto resultó igualmente significativo por su importancia en las relaciones ruso-americanas y entre Oriente y Occidente. Conviene mencionar que el adelanto espacial soviético fué debido, en parte, desde luego, a la falta de esfuerzo por parte de los americanos en la técnica del espacio y cohetería desde la segunda guerra mundial. El letargo de los Estados Unidos pudiera achacarse tanto a una falta de comprensión de la naturaleza de la guerra fría y de los objetivos soviéticos, como a unos sentimientos infundados de superioridad y satisfacción. No es éste el lugar, sin embargo, de iniciar una detallada investigación del voluminoso y notable caso del fracaso político y psicológico de los Estados Unidos durante los años 1946-1961, y que tanto ha afectado al equilibrio militar.

La pregunta sigue en pie: En el momento en que la U. R. S. S. estaba obteniendo—con cierto éxito—la decisión del poder internacional por medio de la supremacía estratégica militar, ¿qué explicación puede darse a la campaña anti-disuasión en el Occidente? ¿Cuáles eran sus raíces? En primer lugar, una corriente de sentimientos contrarios a la fuerza de ataque nuclear estratégica de los Estados Unidos, originada en la campaña conducida por los soviets para situarse en un puesto rector de la técnica militar. Después de admitir que nuestro enemigo poseía el mismo poder de destrucción que nosotros solos habíamos tenido en una ocasión, las peticiones americanas y occidentales de negociaciones y conciliación se hicieron al punto más apremiantes.

Fué ésta, por lo menos en parte, una reacción bastante natural a la también brusca desaparición de la clara superioridad estratégica de ataque de los Estados Unidos. Se recordará que menos de dos meses antes de la puesta en órbita del Sputnik I, los soviets anunciaron que poseían un misil balístico intercontinental en servicio. Aunque realmente esto fuera o no verdad, el impacto, psicológico y militar, fué bastante grande. Durante el

período 1957-1961 los rusos, decididamente, intentaron ponerse a la altura de los Estados Unidos en potencia estratégica.

Por ello se elevaron voces en los Estados Unidos, y especialmente en Europa Occidental, pidiendo la terminación de la guerra fría, negociaciones inmediatas y prohibición de la carrera de armamentos; es decir, de la carrera de misiles nucleares. Al propio tiempo se aventuraba el argumento de que, en cierta forma, la guerra fría era toda culpa nuestra. Personas y políticos terriblemente equivocados nos habían llevado a un rumbo de colisión contra la Unión Soviética que sólo conduciría a la destrucción nuclear de una gran parte de la superficie terrestre. El punto de apoyo favorable a la guerra fría y a la carrera de armamentos estaba constituído por la llamada alianza científico-militar que nos había entregado a una hostilidad perpetua contra la Unión Soviética. Volvimos la espalda—seguía así el razonamiento—a objetivos más importantes en el campo económico y no militar. Realmente, unas voces altamente respetadas dentro de los Estados Unidos protestaron de que nuestra política nacional estaba inclinada pesadamente hacia lo militar. El significado de esto es que estábamos perdiendo la simpatía (se admitía que la tuvimos en alguna ocasión) de las naciones no comprometidas y de la "opinión pública mundial".

En efecto, distintas personas—algunas de ellas intelectuales muy respetados—reunieron los puntos citados arriba, todos ellos al parecer válidos, para oponerse a la disuasión, y a lo que se dió en llamar "Nuevo Militarismo". Quizá la exposición más clara, más detallada y más reciente de esta tesis se puede hallar en la obra de dos voluminosos tomos de D. F. Flemming, titulada "La guerra fría y sus orígenes": 1917-1960. (Editorial Doubleday, 1961). Para el profesor Flemming, la guerra fría fué iniciada por Occidente (específicamente por Winston Churchill y Harry Truman). Incluso cree que hemos perdido ya la guerra fría por la agresividad y enemistad que, sin regateos, mostramos hacia la Unión Soviética. La tesis del profesor Flemming es, que los soviets tienen todos los derechos sobre su imperio satélite en el este y centro de Europa por el hecho de que han sido invadidos a través del corredor europeo en dos guerras mundiales y porque el apaciguamiento de Munich precipitó la segunda guerra mundial, originando a Rusia fuertes pérdidas en sus recursos humanos y materiales.

Según este razonamiento, Europa oriental es, simplemente, la "zona de ocupación de Rusia". (Flemming, pág. 1038). Por tanto, "la guerra fría surgió debido a que los dirigentes de la opinión pública de América no pudieron aceptar las consecuencias principales de la segunda guerra mundial. (Flemming, pág. 1055). En general, Flemming argumenta que lo acaecido desde 1945 ha sido fomentado por la idea obstinada y equivocada de América de que la política soviética está guiada por el deseo activo de conquistar y extender sus fronteras y poderío por medio de la subversión y por la fuerza de las armas. Dice Flemming: "Estoy convencido de que la mayor parte de nuestra agresividad ha sido innecesaria y peligrosa y basada en premisas e información falsas." (Prefacio XIII.)

De acuerdo con este punto de vista, desde 1952, "Truman... se había convertido en el belicoso cabecilla de una cruzada antisoviética, anti-comunista." (Pág. 1051.) ¿Y por qué? "Es difícil hallar pruebas de que los soviets abrigasen ningún deseo de aventurarse a un conflicto contra el Occidente." (Flemming, pág. 1060.) Un lazo de unión entre los que consideran a los Estados Unidos principales responsables de la guerra fría es la idea de que con sólo detener nuestra innecesaria oposición al comunismo, las tendencias liberales, económicas y culturales dulcificarían la actitud belicosa de la U. R. S. S. En consecuencia:

"Al elevarse el nivel cultural y de vida, las necesidades aumentan. Estas fuerzas han obligado ya a una ola de reformas liberales en Rusia y en algunos de sus satélites y, con el tiempo, este mismo proceso se desarrollará en China." (Flemming, pág. 1064.)

La teoría de que el belicismo totalitario se desvanece a medida que sube el nivel de vida no es nueva, pero ha encontrado recientemente un fuerte apoyo. Sin embargo, cuando se repasa la historia del siglo XX en general, y de las tres últimas décadas en particular, la tesis se convierte en pura teoría, ya que la lección de este siglo prueba irrevocablemente su falsedad. El Japón poseía (y sigue poseyendo) un nivel de vida más alto,

uña industria mayor y productiva, una población más experta y un mayor número de bienes de consumo que ninguna otra nación de Asia. Aun así, escogió el camino de la agresión en los años treintas y cuarentas, un camino que terminó con sus sueños en una Esfera de Prosperidad Mutua de la Gran Asia Oriental hechos pedazos y con sus principales ciudades en ruinas. La experta y productiva Alemania nazi eligió el mismo rumbo, y halló que Hitler sólo aportó muerte, destrucción y miseria. ¿Verdaderamente, hay alguien que pueda decir que Rusia, al tiempo que ha elevado su producción, su bienestar económico y su nivel de vida, se haya vuelto menos agresiva? La crónica de los últimos dieciséis años habla por sí misma.

En general, el ataque a la disuasión estaba enraizado en un punto de vista miope de la historia de la Rusia soviética; un punto de vista que seguirá siempre refiriéndose a las fuerzas del comunismo agresivo como el "enemigo" (siempre entre comillas; por ejemplo, véase Flemming, pág. 1093). Debido a que los Estados Unidos fueron los responsables de la guerra fría, debido a que el comunismo iba haciéndose más liberal al mismo tiempo que más poderoso militarmente y más osado, y debido a que el mundo vive ahora a la sombra de aniquilación nuclear, la política de disuasión americana era insensata en el mejor de los casos, y locamente vocinglera en el peor. Así se argumentaba.

A pesar de que la falsa disuasión se convirtió en el núcleo del movimiento anti-disuasión, a la vista de estos argumentos, existía además una razón mucho más poderosa para su oposición. El cúmulo de la perversidad, los solapados inductores, eran las fuerzas del interior, que habían arrastrado a la nación—y continuaban guiando su política—a un rumbo suicida contra el comunismo mundial; es decir, "la organización monopolizadora militar-industrial". ("The Nation", 28 de octubre de 1961, pág. 278.) La alianza científico-militar no sólo estaba fomentando un "Nuevo militarismo", sino que además "estaba frustrando el desarme." (Flemming, página 1111.) Un observador vió cómo en este país se ponían en marcha las mismas fuerzas que habían creado a Hitler: "En esencia, se hallan en pugna los tradicionales principios democráticos de los Estados Unidos y el concepto militar-industrial prusiano que produjo a Hitler." ("The Nation", 28 de octubre de 1961, pág. 278.)

Para el historiador, América se estaba convirtiendo de nuevo en testigo de una teoría sobre lo diabólico. Es una continua y fascinante paradoja política americana el hecho de que tanto la Izquierda como la Derecha de la política de los Estados Unidos se aferren tan tenazmente a su propia teoría de lo diabólico.

Para la Derecha, el Departamento de Estado y esos traidores americanos que "entregaron" China y tantas otras naciones al comunismo, se han convertido en la maldad personificada. Para la Izquierda, la combinación militar-científica—la Comisión de Energía Atómica, el Mando Aéreo Estratégico y, desde luego, el Pentágono—es la responsable de una gran parte de nuestras dificultades. Verdaderamente para la Izquierda creyente en la maldad, la actitud del "nuevo militarismo" se expresaba simple y brutalmente: "¡Bravo, ya disponemos de más millones para armas para el asesinato en masa..., y ¡al diablo con la gente!" ("The Nation", 28 de octubre de 1961, pág. 281.)

En el mismo centro del ataque contra la política militar y de disuasión nuclear estaba la falsedad químicamente pura de que los militares eran, real e inalterablemente, quienes formaban, guiaban y hasta incluso dictaban la política nacional de los Estados Unidos.

«Este complejo ha conseguido, en realidad, determinar toda nuestra política: orientar la nación, no hacia la paz, sino hacia la guerra. Si queremos, de una vez, evitar dicha guerra, el poder abrumador e insidioso del complejo militar-industrial, deberá ser aplastado.» («The Nation», 28 de octubre de 1961, pág. 331.)

Debe destacarse que en el mundo de los teóricos de lo diabólico, en el mundo de obsesión y fantasía, la idea de que el militar está controlando en cierto modo la política nacional es un tema constante y periódico. Así es como:

«No cabe duda que los servicios armados ejercen mayor control sobre el Congreso que el que éste ejerce sobre el Departamento de Defensa. En verdad, el grupo militar está claramente en posesión de asumir *el mando político real* sobre las fuerzas de ataque de los Estados Unidos, si se producen señales serias de «debilidad» en las relaciones exteriores de los Estados Unidos.» (Harrison Brown y James Real, «La Comunidad del Te-

mor», Centro de Estudios de las Investigaciones Democráticas, 1960, pág. 34.) (Las cursivas son mías.)

No obstante, que yo sepa, no se ha aventurado nunca un ejemplo concreto que pruebe que el militar está controlando realmente la política nacional norteamericana. Resulta verdaderamente difícil evitar la conclusión de que muchos respetables americanos desahogan su desilusión y frustración en los problemas de la guerra fría y de las armas nucleares, echándole la culpa a los hombres de uniforme.

La opinión de que la política americana venía estando demasiado inclinada hacia lo militar alcanzó su cúspide antes y coincidiendo con la subida al Poder de la Administración Kennedy, dado que en la sede de la anti-disuasión reinaba la creencia de que el nuevo Presidente podría de un modo probable invertir el curso de los acontecimientos. En el "New York Times", de 22 de enero de 1961, Jack Raymond hacía la siguiente observación:

«... se han hecho varias sugencias... para cambiar la imagen militar de América, lo que representa un completo desacuerdo con su propio pasado. Se ha dicho que debe colocarse a civiles con plenos poderes sobre los líderes militares; que los portavoces de la nación, incluído el Presidente, deben evitar los alardes de potencia y afirmar repetidamente sus deseos de paz, y que deberían adoptarse unas posturas más conciliatorias en los asuntos mundiales.»

Otras voces se unieron al coro en demanda de más negociaciones, conciliación y menos acciones militares, con el argumento de que, después de todo, no necesitábamos ciertamente mayor cantidad o mejores armamentos, puesto que poseíamos ya el suficiente "poder mortífero" para hacer desaparecer muchas veces al bloque comunista. De nuevo este razonamiento revela una lamentable miopía en lo que se refiere al conocimiento de la política militar e internacional. Deben ser mencionados aquí, por lo menos, dos puntos. Primero, dado que la política nacional de los EE. UU. es de no atacar nunca los primeros, no se trata de lo que poseemos hoy, sino más bien de lo que nos restará después de aceptar el primer golpe. Descuidamos peligrosamente una técnica que avanza rápidamente y que pudiera en cualquier momento desembocar en un descubrimiento revolucionario. Por ejemplo, si uno de los dos bandos anunciara súbitamente la consecución operativa de un dispositivo antimisil, el impacto psicológico alcanzaría verdaderamente enormes proporciones. El conjunto de personas sinceras e idealistas que predicaban estos puntos de vista fué absorbido por los pacifistas y los "abandonistas" nucleares, que vieron la oportunidad de hacerse oír sin importarles las consecuencias nacionales e internacionales.

Hacia el final del mandato de Eisenhower y al iniciarse el del Presidente Kennedy, se hizo evidente un notable aumento en la lógica de la doctrina de guerra limitada. Puesto que ya cada bando poseía una fuerza de ataque nuclear capaz de aplastar a la otra, el único poder real que contaba—se razonaba así—era el de las fuerzas limitadas o convencionales. Efectivamente, se argumentó que las dos fuerzas nucleares de disuasión se anulaban mutuamente.

«... ahora que nuestra posibilidad de compensar lo inadecuado en otras clases de fuerzas por superioridad estratégica, desaparecidas las fuerzas termonucleares, la potencia comparativa de los soviets y la nuestra, en este otro tipo de fuerzas, se ha convertido en la *única medida real* de la capacidad militar para alcanzar objetivos nacionales. Es necesario un análisis concentrado y unos recursos disponibles para alinear estos aspectos de nuestra posición hacia las realidades termonucleares. Desgraciadamente estamos en peligro de tomar la dirección equivocada. La mayoría de las críticas de nuestro punto de vista, y particularmente las que se concentran en el «retraso» en los misiles y en la disuasión básica, han fracasado al identificar nuestra vulnerabilidad y nuestras necesidades más apremiantes, persiguiendo en su lugar el fantasma de la «superioridad termonuclear.» (Teniente coronel A. A. Jordan, Jr. «Disuasión básica y nuevo equilibrio del poder.» «Journal of International Affairs», vol. XIV, núm. 1, 1960, pág. 60. Las cursivas son mías.)

Había llegado el momento, por tanto, de reforzar nuestra capacidad para la guerra limitada y quitar valor a nuestra potencia estratégica. Verdaderamente, la llamada iba dirigida a una estrategia de guerra limitada para reemplazar lo que hasta ahora se conocía como la disuasión. Henry Kissinger había argumentado en contra de esta validez de la disuasión:

"... la disuasión significaba que todas las demás formas de la fuerza eran un lujo superfluo y esencialmente inadecuadas al problema de seguridad. ("La necesidad de elección", "Harper and Brothers", 1961, pág-

na 56.) Por tanto, debido a que en una ocasión del pasado no muy distante fué indudablemente cierto que se descuidó nuestras fuerzas limitadas, ahora se propone que se aumenten—así razonaban algunos—a costa de la capacidad estratégica de los Estados Unidos. Por lo menos en una ocasión, y casi oculto en el argumento, estaba el hecho de que nuestras fuerzas de ataque nuclear nos habían evitado la pérdida de nuestra existencia nacional ante un repentino golpe por sorpresa. Se hacía observar, además, que sin una potencia estratégica superior, lo racional y fundamental de nuestra capacidad convencional quedaría completa e irrevocablemente socavado. Sin una supremacía estratégica y, naturalmente, sin una agudeza política, nuestra posición ante la guerra limitada carecía de fundamento.

Un argumento expresado con frecuencia por los intelectuales fué el de señalar el nacionalismo y la revolución en Asia y Africa, que la disuasión no había evitado, como tampoco los fermentos nacionalistas ni las incursiones comunistas en esas naciones débiles. Norman Cousins declaró, por ello, así:

«Hay además otro error en la teoría de disuasión. Admite la existencia de un mundo estático. Admite que... las transformaciones en la estructura de más de un siglo van a permanecer en cierto modo inactivas. No se toma en cuenta que la disuasión nuclear no prevendrá el descontento social y político y la consiguiente perturbación de la paz.» (Norman Cousins, «El error de la disuasión». «The Saturday Review», 16 de abril de 1960.)

En el fondo de esta extraña lógica puede hallarse una incomprensión básica de la disuasión. El concepto de disuasión no contaba entre sus objetivos el de desafiar con éxito la subversión comunista. Ni tampoco pretendía frustrar el nacionalismo reavivado en las zonas subdesarrolladas del mundo. Creer que ella constituye un remedio para todos nuestros problemas internacionales o domésticos—políticos, económicos y sociales—equivale a una tergiversación fuera de tono por parte de personas que, indudablemente, están mejor informadas. Curiosamente, muchas de estas personas, no desconocedoras de nuestras dificultades con las nuevas naciones, hacían un llamamiento en favor de un impulso más grande de los programas económicos e ideológicos.

Actuando en el mismo sentido y en contacto con los grupos citados más arriba, había muchas personas que creían que el acuerdo sobre armamentos, o incluso el desarme "general y completo", hasta el "nivel de ametralladora", había sido obstruído en cierto modo por la alianza científico-militar (la Comisión de Energía Atómica y el Mando Aéreo Estratégico). Algunos insistieron en la ficción de que la política nacional de los Estados Unidos estaba siendo dictada por los militares y la C. E. A. Un editorialista estaba convencido de que las negociaciones habían sido desbaratadas por esas dos organizaciones y un grupo de científicos, encabezados por Edward Teller:

«Creen, y han hecho los mayores esfuerzos para probarlo, que sería imposible conseguir un sistema ajustado de inspección aérea para supervisar un acuerdo sobre el control de armas... Y creo que el propio Kennedy dominará a los burócratas de la escuela Radford-LeMay-Strauss, que previamente habían evitado negociaciones serias.» (John Fischer. «Desde la poltrona del editor». «Harper's», febrero de 1961.)

Se creía, además, que la disminución de la tensión de la guerra fría y las negociaciones fructíferas estaban siendo obstaculizadas por los militares y por ciertos poderosos individuos y grupos con intereses creados en la continuación de la enemistad ruso-americana. Está bastante claro que estos cargos fueron, en muchos casos, hechos por verdaderos convencidos. También se ha hecho evidente, que en otras ocasiones, existía una bien definida actitud antimilitarista, unida a veces a posturas pacifistas o de renunciación. Para esta gente la disuasión representaba la reencarnación final de todo lo que la persuasión antimilitar aborrecía.

Y, por último, se aventuró la afirmación de que nuestro poder estratégico—por ser, en cierto modo, una fuerza vulnerable y "blanda"—era principalmente una actitud agresiva que producía el efecto de incitar a los rusos a una agresión nuclear por sorpresa. Se dijo que la hostilidad soviética surgía lógicamente del temor intrínseco a ser sorprendidos por un golpe preventivo de los Estados Unidos. La dificultad de los que opinaban así era debida, esencialmente, a que ignoraban los fundamentos, mucho más profundos, del odio de los rusos; es decir, las potentes fuerzas de los Estados Unidos cerrando el paso a la expansión imperial soviética.

Hay que reconocer, naturalmente, que existen personas sinceras que se oponen a la posesión de fuerzas militares más fuertes y poderosas simplemente por temor—como nos ocurre a todos—a un holocausto termonuclear. Puede argumentarse convincentemente, sin embargo, que la gente que no comprende la necesidad de una capacidad estratégica *superior* (confiemos que el término "adecuada" haya sido ya relegado al lugar donde debe estar: a la tumba de la historia), y que inconscientemente abogan por una política nacional equivalente a la timidez y flaqueza, están ayudando a conseguir exactamente lo que más temen: una aventura militar comunista que empiece o termine en una guerra total.

El movimiento antidisuasión alcanzó su cúspide durante 1960, después del incidente del U-2. El Presidente Eisenhower estaba cerca del final de su mandato, y se expresó la esperanza de "un borrón y cuenta nueva" en el trato con el monolito chino-soviético. Al mismo tiempo, los rusos habían obtenido unos extraordinarios éxitos espaciales y la marea alta del neutralismo había alcanzado claramente su cénit. Estos acontecimientos reunidos acentuaron el ímpetu de la campaña contra los desembolsos y la política militar en general, y contra el costo de la disuasión nuclear en particular. Sin embargo, si 1960 representó la marea alta del pensamiento antidisuasión, 1961 contempló el cambio de esa marea al interrumpirse bruscamente el movimiento. Resultó bastante irónico que fuese la propia Unión Soviética la que pusiese la zancadilla al movimiento anti-disuasión. En un acto muy poco diferente en muchos aspectos al pacto firmado por la Alemania nazi en 1939, los soviets rompieron la moratoria nuclear al reanudar sus pruebas atmosféricas.

Al tiempo que los comunistas rusos aparecían desnudos ante el mundo—la impostura y poca sinceridad de sus llamamientos en favor de un acuerdo nuclear y del desarme general y completo quedaron de manifiesto—se reunía la Conferencia de Belgrado de naciones "no alineadas". Pero cuando estos países, muchos de los cuales habían alardeado de su estricta neutralidad, imparcialidad y código de moral internacional, exhibieron una evidente doblez con sus suaves y casi inaudibles llamamientos a la U. R. S. S. para que pusiese fin a sus pruebas en la atmósfera, los Estados Unidos, desde el Presidente Kennedy para abajo y sus aliados quedaron visiblemente consternados. Desde que se produjeron simultáneamente estos dos importantes acontecimientos, la política nacional de los Estados Unidos evolucionó con una nueva valoración de los principios de ayuda política, militar y económica (ayuda exterior a Yugoslavia y Polonia, por ejemplo).

Hemos enfocado nuestra atención en los ataques a la disuasión. Esto, desde luego, representaba una opinión minoritaria afortunadamente. Sus raíces eran diversas y sus razones multifacéticas, aunque el objetivo era similar. Puede afirmarse, sin temor a contradicciones, que la abrumadora mayoría del pueblo americano, junto con los dirigentes nacionales de Estados Unidos, estuvieron unidos en sus deseos de una poderosa fuerza de ataque estratégica, ya que han reconocido que en tanto el comunismo internacional continúe destruyendo la libertad de todo el mundo, no podemos permitirnos el lujo de no disponer de algo menor que la supremacía militar.

Necesitamos no solamente una potencia de represalias, sino también unas fuerzas militares efectivas. Pero la fuerza militar por sí sola no es suficiente para salvaguardar la democracia. Nuestros dirigentes y nuestro pueblo tienen que reconocer la amenaza comunista por lo que realmente es: un mortífero cáncer que devora los órganos vitales de la humanidad. El liderato chino-soviético existe e intenta extenderse basado en la premisa de que el Estado y una "élite" que se perpetúa a sí misma son realmente todopoderosos. Negamos esto con la mayor firmeza y creemos que la dignidad individual y la creencia en un ser divino es el fundamento racional de toda la vida en la tierra.

Estamos convencidos que la sociedad libre, democrática, admitirá, comprenderá y se enfrentará con efectividad a la amenaza, demostrando con ello su poder de elasticidad y de permanencia. Pero debemos comprender de una vez y para siempre que no nos estamos refiriendo a un esfuerzo temporal o transitorio. La tarea requiere un esfuerzo sostenido y una dedicación completa.

La elección sigue siendo nuestra.

LOS HOMBRES DE CIENCIA Y LA SOCIEDAD

Por GLENN T. SEABORG

Presidente de la Comisión de Energía Atómica. Premio Nóbel de Física.

(De *Air Force and Space Digest.*)

El enorme impacto que las dos últimas décadas han tenido sobre los hombres de ciencia refleja una significativa integración de la ciencia en la sociedad. Afortunadamente, no percibo ningún cambio cualitativo en el espíritu de investigación científica. Pero sí parece que existe una alteración importante en la actitud de los científicos con respecto a la relación existente entre su labor y el medio ambiente social. Muchos de nosotros recordamos el sentimiento de orgullo, bastante generalizado entre los científicos, aislados en su labor, frente a los problemas prácticos del hombre. Verdaderamente, no resultaba difícil que se desatase el resentimiento a la más mínima insinuación de que una investigación tenía algo más que una remota conexión con la aplicación. Ahora, con la reducción del tiempo entre la investigación básica y la aplicada, y con el aumento general de la apreciación del valor de los conocimientos, los científicos parecen estar más dispuestos a relacionar su trabajo y a sí mismos con los objetivos sociales.

Las condiciones materiales también se han modificado. Un mayor número de científicos comprueban que el apoyo con que cuentan, sin ser excesivo, es adecuado y dedicado a programas que no se interrumpen. Hay fondos disponibles para equipo "refinado" que ahorra tiempo y proporciona mayor poder a los investigadores. Puede obtenerse dinero para contratar ayudantes que hagan el trabajo secundario, con lo que los científicos tienen más tiempo para su esfuerzo creador. Las mejoras, desde luego, no son uniformes. El espacio para trabajar sigue siendo escaso, especialmente en nuestras escuelas de graduados; sin embargo, la nueva política gubernamental promete cierta mejora. Y los premios personales siguen siendo relativamente pequeños para aquellos que enseñan a nuestros científicos y crean una gran parte de nuestro saber, más pequeños que para muchos otros de nuestra sociedad que desempeñan papeles de menor importancia.

La consolidación de la ciencia dentro de la sociedad está repercutiendo en el terreno de la política gubernamental y de las relaciones internacionales. La dependencia del Gobierno en el asesoramiento de los científicos va en aumento. Esto es cierto no solamente en la esfera de la administración de la Ciencia por el Gobierno, sino también en otra forma mucho más amplia. Cualquier valoración del futuro de la economía debe comprender conocimientos científicos y técnicos. Y cualquier asignación de nuestros recursos nacionales que se destine a la propia ciencia y tecnología debe decidirse con la ayuda de hombres con amplios conocimientos en estos terrenos.

La entrada de los científicos en el asesoramiento de las importantes tareas nacionales es una consecuencia inevitable de los acontecimientos de estos últimos veinte años. Creo que es un desarrollo saludable y esencial y he abogado por él durante muchos años. No me parece a mí que la influencia de los científicos a este respecto sea mayor que la que debiera ser; por el contrario, en interés nacional, creo que debería incrementarse.

La cuestión del lugar que en el Gobierno debe tener la ciencia roza algunas de las interrogantes críticas sobre la evolución futura de una sociedad científica.

En los últimos dos decenios nuestro país ha ingerido ciencia, pero todavía no la ha digerido—una muestra del primitivismo de nuestra sociedad científica. Esto no resulta sorprendente, pues nuestra experiencia previa no nos había preparado para nada parecido a la explosión de estos últimos veinte años. Debemos esperar que los próximos veinte años sean incluso más dinámicos. Por consiguiente, es de urgencia que aceleremos el proceso de asimilación .

Un problema capital de esta asimilación es, a mi modo de ver, hasta qué punto falla el hombre, incluso el bien instruído, al dife-

renciar la libertad de investigación científica de las libertades políticas y de otro tipo. En el mundo, en cierto modo menos complicado del siglo XVIII, un gran pensador como Thomas Jefferson, por ejemplo, podía ser al mismo tiempo un teórico y practicante político, un filósofo y un científico. Su mente podía abarcar e integrar una parte muy grande del saber humano. Tuvo, en consecuencia, muy clara apreciación de los amplios valores humanos que son el patrimonio común de todos los hombres que persiguen la verdad.

Pero al tiempo que los conocimientos aumentaban y se fragmentaban, las especialidades tomaron rumbos distintos. La ciencia parece haber caminado más apartada que otras actividades, debido quizá a que los detalles de la verdad científica se relacionan raramente con la experiencia intelectual. La ciencia resultaba extraña para muchos intelectuales.

Este extrañamiento ha creado la paradoja con la que ya estamos familiarizados: A medida que la ciencia iba adquiriendo más importancia para la sociedad, se iba convirtiendo en menos importante en los programas de la educación liberal. Esta realidad fué advertida en el pasado siglo por Thomas Huxley, que pidió a sus contemporáneos de estrecho punto de vista humanista una participación más generosa de la ciencia en la educación. Huxley sostenía que una persona cultivada o educada liberalmente era aquella capaz de realizar una crítica de la vida, de valorar el medio ambiente y de hacer juicios inteligentes.

Hace treinta años, George Sarton escribió con igual inspiración su volumen "La historia de la Ciencia y el nuevo humanismo". Dejó sentada la conclusión que sigue siendo capital para nuestra naciente sociedad, en esta forma: "El problema principal no concierne simplemente al humanismo, sino a la educación total desde la cuna hasta la tumba. Y la pregunta verdadera es: ¿Debe la educación incluir la ciencia o debe excluirla? La "élite" intelectual está actualmente dividida en dos grupos hostiles—a los que, para abreviar, podemos denominar el literario y el científico—que no hablan el mismo lenguaje ni piensan de igual forma. Si no se hace nada, el vacío que los separa irá necesariamente en aumento, junto con el constante e irresistible progreso de la ciencia. ¿Ensancharemos deliberadamente el vacío, como lo hubieran hecho los viejos humanistas o deberemos esforzarnos para reducirlo todo lo que podamos?

En nuestra propia época, C. P. Snow ha llamado elocuentemente la atención hacia los mismos problemas en sus discursos sobre las "dos culturas".

Los remedios han sido tratados ampliamente: un contenido mayor de ciencias en las escuelas inferiores y en las Universidades y Facultades; una amplia gama de esfuerzos para dar a conocer al público cierta apreciación de la ciencia; un mayor esfuerzo por parte de los científicos para explicar su labor en términos corrientes.

Todas estas medidas son necesarias. Es importante conseguir una más amplia comprensión de los principios científicos. Pero en la dedicación hacia esta meta puede incluso ser más importante promover un mayor sentido de la herencia común de todos los que persiguen la verdad. El filósofo, el científico social, el artista, el escritor, el científico natural, todos están hermanados intelectualmente.

Me pregunto si no existe un lenguaje común, derivado de una comunidad de propósitos e ideales básicos, sean las que fueren las diferentes ramas del saber; es decir, los cimientos para la comunicación. Me pregunto si las barreras no son superficiales, si incluso el lenguaje no es más que un obstáculo superficial entre hombres que comparten los mismos lazos comunes.

Nos ha parecido natural hacer hincapié en la ciencia, en esta discusión sobre la sociedad que se ha formado en estos últimos veinte años. No quisiera dar la impresión, sin embargo, de que creo que este nuevo género de sociedad es propiedad de la ciencia. No podemos, desde luego, proceder inteligentemente sin integrar en nuestros pensamientos y en nuestras acciones la gama completa de la sabiduría humana. Si se han dado cuenta cuidadosamente, he abogado principalmente para que los hombres en general, y los intelectuales en particular, devuelvan la ciencia al redil del humanismo. No es posible imaginar que una sociedad pueda evolucionar constructivamente sin la completa aportación de sus artistas, músicos, historiadores, literatos...

Difícilmente podemos tratar del futuro de

la sociedad científica sin relacionarlo con la pugna del mundo y el terrible dilema que se plantea al hombre como resultado del desarrollo de las armas nucleares.

Me estoy acordando de la reacción de muchos científicos, incluídos muchos de nosotros que trabajamos en armas nucleares, ante este dilema cuando en 1945 se convirtió en realidad. Algunas voces de los científicos sociales han dicho de los científicos que son demasiado optimistas e ingenuos. Como grupo, no carecen de idealismo Quizá resultaba natural que muchos de nosotros, reconociendo, por hallarnos más cerca, el significado de las armas nucleares, hicieran patente su consejo al mundo de que la guerra nuclear estaba fuera de cuestión. Para nosotros los datos eran inequívocos, las conclusiones indiscutibles y la solución clara. Creíamos que el mundo vería rápidamente esto y viéndolo pondría algún remedio.

La desilusión varió de individuo a individuo. Muy pocos han cambiado sus ideas sobre la guerra nuclear. Pero muchos se han convertido en más refinados y menos idealistas. Mucho de lo que ha sido descrito como ingenuidad se ha borrado. Pero debemos recordar que el idealismo, afortunadamente, no ha quedado limitado a los científicos. En el período que siguió a la Primera Guerra Mundial, hombres de Estado con experiencia, influenciados imperceptiblemente por los científicos, firmaron solemnemente tratados que ponían fuera de la ley a la guerra. Quizá, los hombres de Estado refinados, ayudados por científicos refinados, en una era de la ciencia, puedan llegar a combinar realismo e idealismo.

En ausencia de un previsible progreso en diplomacia, parece que la mejor condición que debemos desear para el mundo es una continua crisis. En la competición de ideas que acompañará a la misma, podría obtenerse la victoria por la evolución con éxito, de una sociedad que combine la ciencia y la libertad.

Los científicos y los ingenieros pueden, como lo han hecho en el pasado, continuar haciendo una contribución importante en esta contienda, no sólo con sus realizaciones en el laboratorio, sino también con su participación en los programas de intercambio, en las reuniones internacionales y por otros contactos con las Naciones del Telón de Acero por medio de la investigación básica cuando surjan las ocasiones. Todas estas actividades son esenciales para ayudar a mantener abiertos los canales de comunicaciones y de entendimiento.

Creo que cada uno de nosotros, científicos y no científicos, debemos tener conocimiento de la importancia del propio esfuerzo para la conservación de una sociedad libre en la continua crisis. Todos nosotros necesitamos un sentido de responsabilidad y de urgencia ya que todos nuestros esfuerzos serán decisivos por muy lejos que estemos del combate. No podemos retrasarnos. Debemos tener determinación y buenas intenciones; *debemos actuar*. Como ya he abogado anteriormente, debemos extender y elevar el nivel de enseñanza en toda la línea. Debemos, especialmente, buscar y cultivar a los dotados y creadores, ya que son éstos los que corrientemente hacen los grandes descubrimientos en conocimientos y comprensión. Debemos explotar todas las vetas de nuestros recursos humanos y nuestros talentos en la mayor escala.

No podemos estar ciegos al hecho de que la libertad necesita fortaleza y determinación junto con un buen corazón. La generosidad tiene su lugar en las relaciones entre los hombres pero, desgraciadamente, es una cualidad no respetada uniformemente por todas las naciones en sus relaciones entre sí. Por esto, debemos estar preparados para, por ejemplo, negociar desde una posición tanto de fuerza indiscutible como de indudable buena fe; y debemos negociar. Dar la espalda a esta solución, la más esperanzadora y sensible, de las diferencias entre Oriente y Occidente sería una locura que podría resultar fatal. Pero debemos reconocer que mientras todas las naciones no tengan el mismo concepto del derecho y de la verdad, los acuerdos internacionales deben llevar consigo, además de los adecuados controles para evitar las violaciones, el reconocimiento de los derechos de cada uno. Debemos mantenernos tan firmes cuando esté en juego nuestra propia seguridad como cuando lo esté la de otro. No puedo evitar recordar a este respecto el elocuente pasaje del discurso inaugural del Presidente Kennedy: "...la educación no es un signo de debilidad y la sinceridad tiene siempre que ser probada. ¡Que podamos siempre negociar sin miedo, pero que nunca tengamos miedo a negociar!"

Bibliografía

LIBROS

FLIGHT TEST INSTRUMENTATION *(Instrumentación de los ensayos en vuelo). Trabajos presentados al Primer Congreso Internacional. Patrocinado por el Departamento de vuelo del Colegio de Aeronáutica de Crarfield. Editado por M. A. Perry. Publicado por Pergamon Press Ltd. Heachington Hill Hall, Oxford. 153 págs. de 23 por 15 cm. Precio, 50 chelines 8,50 dólares.*

Los instrumentos utilizados en la experimentación en vuelo han progresado enormemente en los últimos años, y ello ha inducido al famoso Colegio de Aeronáutica de Crarfield a organizar un Congreso Internacional en el que las industrias y los Institutos de investigación, que trabaja en esta rama de la técnica, tuvieron ocasión de cambiar opiniones entre sí y proceder a discutir temas de interés general, la idea fué muy bien acogida, y la presente obra, que forma parte de la División IX de las Series Internacionales de Monografías sobre Aeronáutica y Astronáutica, recoge los trabajos presentados al Congreso a lo largo de sus seis sesiones.

Los trabajos versán sobre el diseño de construcción y utilización de los distintos instrumentos empleados en la experimentación en vuelo; asimismo, se trata el problema de la transmisión a distancia de los datos recogidos por dichos instrumentos, así como las técnicas de reducción de los datos. El número total de los trabapos presentados es de 15.

Lo que se echa de menos es que no se haya incorporado detrás de cada trabajo la discusión a que dieron lugar. Esto es realmente interesante, puesto que en esas discusiones se aclaran más los conceptos expuestos en los trabajos.

La presentación de la obra es excelente, con muy buenos grabados.

Después de lo dicho se comprenderá el gran interés que representa esta obra para los técnicos relacionados con la experimentación en vuelo.

AIRCRAFT STABILITY AND CONTROL, *por A. W. Babister. 700 páginas de 24 por 16 centímetros. Editor: Pergamon Press Headington Hill Hall, Oxford. Precio: 5 libras 5 chelines, o 15 dólares. En inglés.*

Esta obra es el volumen I de la división 6 (Ensayos en vuelo), de la International Series of Monographs on Aeronautics and Astronautics, colección que está adquiriendo una fama merecida y de la que se han reseñado muchas obras en esta sección.

El libro está dividido en tres partes. En la primera se estudia la estabilidad y el mando longitudinales; en la segunda la estabilidad y el mando laterales, y en la tercera parte se relaciona lo anterior con el diseño de un avión, desarrollándose incluso un ejemplo completo.

El desarrollo de las dos primeras partes es similar; se empieza aplicando los principios básicos de la Mecánica a un aparato rígido y sin efecto de compresibilidad. De esta forma se obtienen las ecuaciones para la estabilidad estática y dinámica. Se presta una particular atención a la determinación de las derivadas de estabilidad. A continuación se amplía la teoría anterior teniendo en cuenta la deformación del aparato y los efectos de la compresibilidad, tanto en régimen subsónico como transónico y supersónico. Se dedica un espacio, asimismo, al estudio de las respuestas longitudinal y lateral, así como a la estabilización artificial y mando automático. En la estabilidad lateral merece mención aparte el capítulo de-

dicado al estudio del acoplamiento de movimientos.

La forma de tratar los distintos temas es casi exhaustiva, poseyendo una gran homogeneidad con una altura considerable.

Se completa cada capítulo con una, a veces muy extensa, bibliografía y con una muy buena selección de problemas.

Muy interesante es la lista de símbolos que se incluye al principio del libro, dando la equivalencia entre los ingleses y americanos.

Al final del libro se insertan unos apéndices que dan las definiciones de ciertas magnitudes, las ecuaciones del movimiento de un sólido rígido, las fórmulas de transformación de los parámetros aerodinámicos y mecánicos con un cambio de ejes, métodos de resolución de la ecuación característica de la estabilidad y ciertos fundamentos matemáticos.

Es realmente difícil enjuiciar esta obra porque, aunque no sea la primera en su género, lo es por su profundidad, y por ello no es comparable. Pero posee un valor absoluto que la convierte en la obra básica de la estabilidad y mando, puesto que aunque está orientada hacia la experimentación en vuelo, que es lo que dice siempre la última palabra, es en realidad un compendio de los conocimientos actuales sobre la materia.

La presentación es la acostumbrada para los libros de esta serie, lo que quiere decir que es inmejorable, presentando una serie de figuras, dibujos y gráficos que aclaran con gran acierto el texto.

Desde luego, cualquiera que esté ligado al campo de la aerodinámica debe conocer esta obra, que ya podemos definir desde ahora, y aunque ello parezca prematuro, como clásica. Además, aunque la altura, como ya se ha dicho, sea considerable, son suficientes, para learla, los conocimientos físicos y matemáticos que se obtienen en cualquier Escuela Técnica Superior o Facultad equivalente. Ya el querer trabajar el libro requiere una cierta experiencia en la materia.

FLIGHT HANDBOOK.

Sexta edición. Editado por W. T. Gunston, editor técnico de "Flight". Publicado para "Flight" por Iliffe Books, Ltd. 331 páginas de 22 por 14 centímetros, 60 láminas, 8 dibujos despiezados y 123 diagramas. Precio, 35 chelines. En inglés.

En esta sección ya se ha reseñado otra edición de esta obra. En realidad más que una nueva edición, la de ahora constituye un nuevo libro, ya que ha sido completamente reformado y se le han añadido informaciones sobre los recientes aviones en Aeronáutica, que ha tenido lugar desde 1954, en que apareció la quinta edición: cohetes, aviones VTOL, etc.

Como en las demás ediciones, la presente trata de dar una información actual y de carácter enciclopédico sobre temas aeronáuticos al hombre de la calle, sin que se requieran conocimientos técnicos previos. Podemos afirmar que consigue su propósito y que expone todo en forma muy amena y clara, a lo que ayudan indudablemente las magníficas ilustraciones que contiene el libro. Fuera de texto se incluyen ocho cortes de aviones, helicópteros y motores modernos, destacando los correspondientes al Lockeed F-104G y al North American X-15. Parece imposible que se pueda detallar tanto en tan poco espacio. Todo despiece lleva unas 200 referencias en hoja aparte.

Después de una introducción sobre el vuelo en general se exponen los fundamentos de la aerodinámica con gran sencillez, dando muchas ideas físicas; a esto sigue un capítulo dedicado a dar ideas sobre las estructuras utilizadas en los aviones. Ya con estos conocimientos se puede estudiar los factores básicos que afectan al diseño de un avión, lo que se realiza magistralmente.

De gran interés es el capítulo en que se pasa una breve revista a los aparatos de despegue vertical (VTOL), al que siguen unas descripciones muy interesantes de las turbinas de gas y otros tipos de plantas motrices, hablando muy brevemente de la propulsión nuclear. Luego se tratan temas tan interesantes como son los trenes de aterrizaje, los mandos de vuelo y los sistemas hidráulicos, eléctricos y neumáticos.

Se dedica bastante espacio a los instrumentos y a la navegación, terminándose con unas ideas muy prácticas sobre el vuelo. En un apéndice se dan algunos datos de interés sobre los motores y aviones más convenientes.

Es una obra que gustará mucho al gran público, contribuyendo a despertar en él la afición aeronáutica. Asimismo, por su información tan de actualidad, será realmente muy interesante para cualquiera que se interese por la Aeronáutica.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Rutas del aire, núm. 55, enero y febrero.—El hombre en vuelo los próximos diez años.—El primer vuelo espacial norteamericano.—Nueva subdelegación de Iberia.—El Teniente General don Julián Rubio, nuevo vicepresidente de Iberia.—Bendición del primer «Caravelle» de Iberia.—El «Caravelle VI» R.—Necesidades meteorológicas para los aviones supersónicos del futuro.—Noticias de Aviaco.—A vista de Jet.—Noticias de Iberia.—Noticiario.—La Federación Aeronáutica Internacional recibe el premio Edward Warner de la OACI.

BELGICA

Air Revue, 3 de marzo de 1962.—A través de la industria aeronáutica mundial.—John Glenn.—Proyecto «Mercury». Plan cuatrienal del espacio.—Aceleradores espaciales y cohetes de investigación. El avión de transporte bombardero.—¿A dónde va la industria británica?—La Dassault produce 15 cazas supersónicos al mes.—El Japón produce turborreactores. Nord As-30.—Por las rutas del aire.—A través de la prensa europea.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, núm. 197, marzo 1962.—Los problemas meteorológicos con carácter operativo.—Ejemplo práctico de investigación operativa. Estudio de la gestión de una unidad de transporte aéreo militar.—El hombre a la conquista de nuestro sistema solar.—La industria francesa del petróleo en 1961.—Crónicas: aviación militar francesa.—Aviaciones extranjeras.—Aviaciones comerciales.—Técnica aeronáutica, el «North American X-15».—Crónica espacial.—Literatura aeronáutica.

Les Ailes, núm. 1.868, de 9 de marzo de 1962: Aviación Civil y comercial.—Una etapa capital hacia la fusión T. A. I. U. A. T. Le Bourget a diez minutos de París.—Astronáutica y misiles.—La realización «Mercury».—El sentido de una cooperación espacial ruso-americana. — Aviación Militar: la defensa aérea anterior a la fuerza de represalia.—Un éxito de la brigada de misiles franceses en la N. A. T. O.—Técnica e industria: el Alouette se americaniza.—Bristol Siddeley prepara el futuro.—Aviación ligera: los deportes aéreos en el Ejército del Aire.—Los pilotos de primera serie en vuelo a vela durante 1962.—El Salón de la Aviación Ligera en Cannes.—Competiciones y récords. — Aeromodelismo. — Parachutismo.—La actualidad a nuestros pies.

Les Ailes, núm. 1.869, de 16 de marzo de 1962.—Aviación civil y comercial. Desarrollo de la compañía soviética Aeroflot.—Astronáutica y misiles.—El satélite americano O. S. O.—Aviación militar: el triple carácter de la Defensa Aérea.—Técnica e Industria del Olimpus al Pegasus.—Ryan, Chance-Vought et Hiller construyen el convertiplano «Tri-service». Proyecto Heinkel He-211 B-1.—Aviación ligera: el vuelo a vela en la región de París.—Campeonato del mundo de acrobacia 1962.—Competiciones y récords. Parachutismo.—Aeromodelismo.—La actualidad a nuestros pies.

Les Ailes, núm. 1.870, de 23 de marzo de 1962.—Aviación civil y comercial. El primer vuelo del Potez-Heinkel CM-191.—Un planeador motorizado ruso bate dos récords internacionales de velocidad. Un nuevo «Bi-Bastan».—Francia el «4 Grande» de transporte aéreo mundial.—El nuevo sputnik. Un nuevo material de telecomunicaciones planetarias.—El Mando de las Escuelas del Ejército del Aire. Técnica e Industria.—Fokker alarga su «Friendship».—En casa de los constructores.— El I. A. «Guarani».—La actualidad en imágenes.—Aviación ligera: El «Diamant» ¿un triplaza para los constructores aficionados?—Ecos de todas partes.—Aeromodelismo. — Paracaidismo. — La actualidad a nuestros pies.

Les Ailes, núm. 1.871, de 30 de marzo de 1962.—Dassault anuncia al «Mystere 20».—Prohibición de volar.—Muerte del profesor Picard.—Africa en la hora de la propulsión a reacción.—El problema de los proyectiles lanzados desde el aire.—La cabina «gemini» podrá aterrizar.—La defensa aérea: especialización y responsabilidad.—Se aceleran en Toulouse las pruebas del C. M. 191.

Revista del Secretariado General de la Aviación Civil, núm. 112, de 15 de marzo de 1962.—Reforma del Status: los asuntos técnicos de la navegación aérea y de la meteorología deben ser técnicos de la navegación aérea y de la meteorología.—Las nuevas obras del aeródromo de Alger-Maison Blanche.—Evolución de las condiciones de adecuación de ciertas tareas interesantes a la explotación y la gestión de la infraestructura aeronáutica. A propósito de la inauguración de las estaciones aéreas de Ajacio y Bastia.—Estadísticas y aviación civil.

INGLATERRA

Flight núm. 2.766, 15 de marzo de 1962.—Satélites para reconocimiento espacial.—El libro blanco británico.—Los aeropuertos de Londres.—La industria inglesa.—La industria francesa.—La Defensa Aérea de Europa.—Cartografía aérea francesa.—¿Serán derribados los aviones? Lanzamiento de un observatorio solar.—En órbita.—El Capitán Powers cuenta cómo fué derribado.

Flight núm. 2.767, 22 de marzo de 1962.—Satélites de observación.—Los presupuestos del aire.—El Heinkel He-211. El Boeing 727.—Aviones para directivos de empresa. Aviación ligera.—Briefing. radio para el piloto privado.—En órbita.—«Argosys» para la R. A. F.—Viscounts para China.—Controles de vuelo eléctricos.

Flight núm. 2.768, 29 de marzo de 1962.—Juntos en el espacio.—Discrepancias en el Parlament.—Revelaciones de la BOAC y la BEA.—El Heinkel He-211.—La más grande compañía aérea del mundo.—Nuevas versiones de los Tu-104 y Il-18.—Perspectivas de los servicios interiores.—Seguridad, economía y comodidad.—El S. R. N-2.—El Jet Star visita Londres.—La industria aeronáutica en los Comunes.—La cooperación espacial ruso-americana. — Posibilidades del «Bloodhound».

Flight, núm. 2.769, de 5 de abril de 1962.—La hora de la decisión.—Cómo se compran y venden los reactores.—Las travesías del Atlántico.—El avión supersónico franco-británico. — Inconveniente del avión de línea de velocidad supersónica. — El Hummingbird. — Rusia y el vehículo de efecto sobre el suelo.—Visita a Nueva Zelanda.—¿Es la ELDO realista?

Flight, núm. 2.770, de 12 de abril de 1962.—El satélite anglo-americano.—Lanzamiento del Cosmos 2.—Problemas del nuevo terminal de Londres.—La sorpresa rusa.—Compañías de líneas aéreas del Reino Unido.—Las compañías de líneas aéreas del mundo.

The Aeroplane, núm. 2.624, de 1 de febrero de 1962.—¿Afectará al tráfico aéreo el túnel bajo el Canal de la Mancha? Detalles del Stratolifter.—El Avro 748, para transporte militar.—Las horas de vuelo de la Fuerza Aérea francesa. Planes para VC-10. — Las tendencias del tráfico europeo.—Más Carnets para el mando de transporte. — Los problemas que el túnel presenta. — La radiación terrestre aprisionada.

The Aeroplane, núm. 2.628, de 1 de marzo de 1962. — Hacia una colaboración espacial. — Las necesidades de transporte militar.—El transporte a reacción.—Operaciones y aviones de la R. A. F.—Un americano en órbita.—Un aumento de tráfico de un 13 por 100 en el Atlántico.—Los planes de Swissair para el Coronado.—Proyecto Fire.—Simulador de vehículo espacial.—La contribución de Farey al Trident.

The Aeroplane núm. 2.629, 8 de marzo de 1962.—Una necesidad para la defensa.—Nuevo equipo para la «Aeroflot». Posibilidades V/Stol. — Exportaciones y perspectivas de la Nord Aviation.—El nuevo sistema de reserva de billetes en la BOAC.—Las líneas aéreas de la China Roja.—Las colisiones aéreas.—Progresos en el sistema de aterrizaje a ciegas.—Erosiones en las pistas de aterrizaje causadas por los aviones de despegue vertical.—Europa y la tecnología espacial.—Triunfo canadiense.

The Aeroplane, núm. 2.635, de 19 de abril de 1962.—Los Estados Unidos revisan sus normas para la aviación internacional.—La industria alemana solicita ayuda estatal.—El entrenamiento de los pilotos.—Aeroplanos más fáciles de volar.—¿Avión especializado para carga o avión convertible?—Las nuevas líneas aéreas en el Norte de Europa.—Noticias del Tu-124.—Detalles de un turbohélice ruso.—El Antonov An-24.

The Aeroplane, núm. 2.636, de 26 de abril de 1962.—La clave del desarrollo del flete aéreo.—Nueva compañía británica independiente.—La campaña de líneas aéreas de Mongolia.—Progreso de la Aviación en Indonesia. — Noticias del Beagle Airdale.—El Centro Aéreo de Cranfield.—La Feria de Hannover.